

# アワビ類の生産に影響を及ぼす環境要因に関する研究

竹内 泰介・松田 浩一

## 目 的

志摩市浜島地先（以降志摩）において、アワビ類が生息する沿岸岩礁域における物理化学的な環境条件と、アワビ類の餌料である海藻類の生育状況など生物学的な環境条件の変動状況を把握するとともに、アワビ類の初期生態に関する調査を実施し、アワビ類の資源加入量に影響を及ぼす要因を検討する。

## 1. 沿岸岩礁域の環境変動に関する調査

### 方 法

志摩における水深7mの海底に自記式のドップラー式流向流速計、光量子計および水温計を設置し、H16年4月1日からH17年3月31日まで連続観測を行なった。またH16年4月、7月、11月およびH17年1月に1m<sup>2</sup>のコドラート内に出現する底生動物類の種別の個体数及び湿重量を調査した。

### 結果と考察

海底直上の日間最大流速および月間積算光量子量の推移を図1に示した。7月と比較すると8月～9月には台風による流速の大きい日が見られた。10月には台風に伴う高波のため流速計の設置が出来なかった。月間積算光量子量は7月には $270 \times 10^3 \text{ mol/m}^2$ と高い値を示した。

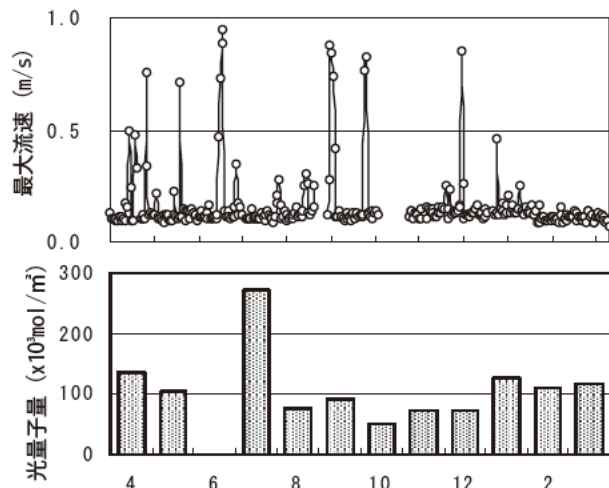


図1 志摩における日間最大流速と月間積算光量子量の推移

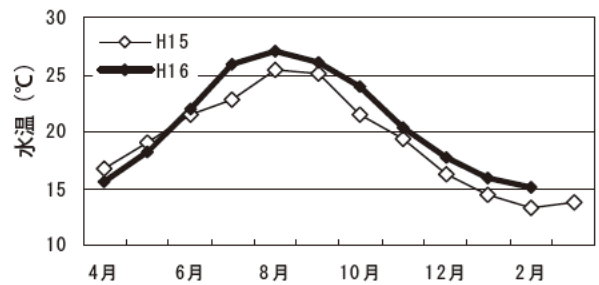


図2 志摩のアワビ漁場における底層水温の推移

表1 志摩のアワビ漁場(水深7m)に出現した底生動物類

	ウラウズガイ	バフンウニ	アカクモヒトデ	その他	総数	
個体数 (個体/m <sup>2</sup> )	4月	47	28	33	243	355
	7月	49	54	30	299	439
	11月	28	31	42	203	316
	1月	32	22	66	277	397
湿重量 (g/m <sup>2</sup> )	4月	175.8	175.2	70.3	366.7	788.0
	7月	174.7	311.7	71.0	247.3	804.7
	11月	123.2	156.8	66.7	299.4	646.0
	1月	142.4	109.5	123.7	236.4	612.1

8月以降12月まで $50 \sim 90 \times 10^3 \text{ mol/m}^2$ と低位で推移し、速い潮流に伴い海底に到達する光量子量が低下する傾向が見られた。H16年度の水温はH15年度と比較して高く推移した(図2)。

底生動物の調査において採集された底生動物類の平均湿重量は $612.1 \sim 804.7 \text{ g/m}^2$ であった(表1)。いずれの調査時にもバフンウニ、ウラウズガイおよびアカクモヒトデの3種で全湿重量の5～7割を占めていたことから、調査を行なったアワビ類漁場の底生動物相は1年を通じて安定しているものと考えられた。

## 2. 海藻類の生育状況の調査

### 方 法

#### ①サガラメ・カジメの成熟状況に関する調査

1ヶ月に1回、着生から2年以上が経過していると考えられるサガラメとカジメの胞子体各10個体を採取した。サガラメについては左右いずれかの枝の側葉を用い、単

枝のカジメについては左右いずれかの側の側葉を用いて、それぞれの側葉総数とそのうちの子囊斑を有する側葉数を記録し、子囊斑率（総側葉に占める子囊斑を有する側葉の割合）を算出した。

### ②サガラメ・カジメの生産に関する調査

水深3mと7mの海底に設定した4m四方の固定コドラート内に着生するすべてのサガラメとカジメの茎径を計測するとともに、それぞれ15～25個体に標識を装着することにより個体識別し、個体毎に側葉の生産数と脱落数を調査した。生産数の調査は、側葉の基部に3mm径の小孔をあけ、その小孔の位置を1.5～3ヶ月毎に確認することで行なった。なお9月には台風16号、18号の影響により、水深7m地点に設定した固定コドラート内のカジメの大部分が流出したため、設定した調査地点から数m離れた箇所に新たに固定コドラートを設け、新たに標識を装着して調査を継続した。

志摩におけるサガラメの側葉生産状況を評価するために、鳥羽市菅島地先（以降鳥羽）と南勢町葛島地先（以降南勢）においても、志摩での方法と同様の方法でサガラメの側葉生産数の調査を行なった。また、1～2月に志摩の水深3mおよび水深7mの海域と、鳥羽および南勢の水深2～3mの海域において、2m×2mのコドラートを用いてサガラメおよびカジメの幼体着生量を調査した。種の同定については、水中で幼体の葉表面上の特徴からサガラメ・カジメを区分し、幼体が小さく種判別が行えないものについては種不明とした。

## 結果と考察

### ①サガラメ・カジメの側葉生産に関する調査

サガラメの成熟は10月から12月の短期間に集中して観察された（図3）。一方カジメでは4月から12月まで子囊斑が観察され、サガラメと比較すると成熟期が長期間継続していた。またカジメにおける成熟個体が高い頻度で見られる月は9月から11月で、サガラメより時期が早

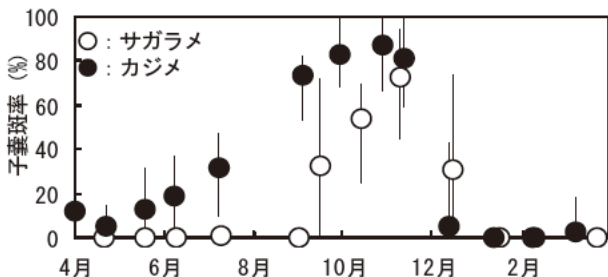


図3 志摩におけるサガラメとカジメの全側葉数に占める子囊斑のある側葉数の割合（子囊斑率）

かった。

### ②サガラメ・カジメの生産に関する調査

志摩におけるサガラメ、カジメの側葉の日間側葉生産数を図4に示した。4月中旬までの日間側葉生産枚数はサガラメで0.23枚/日、カジメで0.16枚/日であったが、その後8月には両種ともに0.02枚/日と非常に少なくなった。その後は両種ともに側葉の大部分が脱落し、側葉に小孔を穿つことが出来なかったことから、新たに側葉が増加したH17年1月中旬まで生産量を求めることができなかった。1月中旬以降3月下旬までの側葉生産枚数はサガラメで0.21～0.24枚/日、カジメで0.11～0.12枚/日であった。

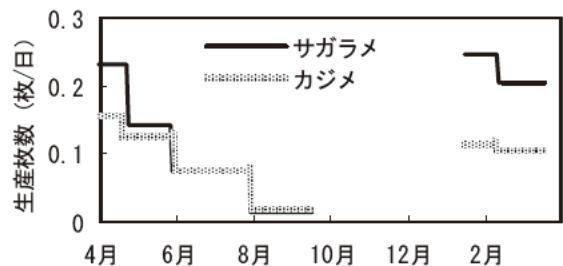


図4 志摩におけるサガラメとカジメの日間側葉生産枚数の推移

4月から10月までの南勢と鳥羽におけるサガラメの生産数の推移は志摩と同様の傾向を示した（図5）。鳥羽、南勢ともに10月以降には調査個体の側葉がほとんど脱落し、その後鳥羽では2月まで、南勢については3月まで生産枚数を求めることができなかった。

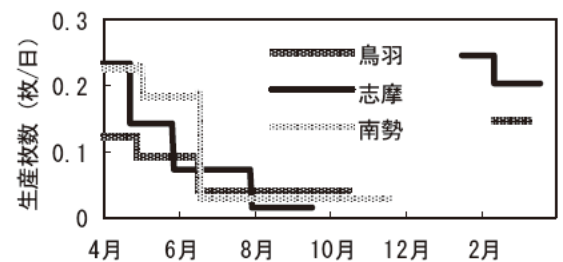


図5 鳥羽、志摩および南勢におけるサガラメの日間側葉生産枚数の推移

志摩におけるサガラメの着生量は水深3m地点で78.8個体/m<sup>2</sup>、水深7mで9.3個体/と、水深3m地点で多く、カジメの着生量については水深7m地点で4.8個体1m<sup>2</sup>と水深3m地点における密度（1.3個体/m<sup>2</sup>）を上回った（表2）。また志摩3m地点、鳥羽および南勢におけるサガラメとカジメの総着生量を比較すると、志摩ではおよそ80.1個体/m<sup>2</sup>で、南勢と鳥羽では17.5～21.3個体/m<sup>2</sup>と、

志摩と比較すると少ない傾向がみられた。

表2 3地先4地点におけるサガラメ、カジメの新規加入個体密度(個体/m<sup>3</sup>)

	サガラメ	カジメ	種不明
鳥羽(水深2m)	17.5 ± 8.39	3.8 ± 3.86	0 -
南勢(水深3m)	0 -	0 -	17.5 ± 2.16
志摩(水深3m)	78.8 ± 29.64	1.3 ± 0.96	0 -
志摩(水深7m)	9.3 ± 6.08	4.8 ± 3.77	2.5 ± 3.32

### 3. アワビ類稚貝の生態に関する調査

#### 方法

##### ①卵・浮遊幼生調査

志摩の水深7m付近のアワビ類漁場において、口径45cm、目合い100μmのプランクトンネットを用いて海底直上から水面までの鉛直曳きを行ない、アワビ類の卵および浮遊幼生の採集を行なった。採集はH16年10月6日からH16年12月27日までの期間に1~2回/週の頻度で行なった。

##### ②初期稚貝調査

初期稚貝の採集のためのコレクター(コンクリート製U字溝に着底板として25×25cmの塩化ビニール板を2枚取付けたもの)を水深3mおよび7mの海底にそれぞれ3基設置し、11月9日から12月27日までの間に1~2回/週の頻度で着底板を引き上げて、初期稚貝の着底時期および密度について調査を行なった。また11月15日以降それぞれのコレクター付近から転石を採取し、転石に付着する初期稚貝の採集を行なった。コレクターの着底板および転石は10%エタノール海水に浸漬し、剥離した初期稚貝類を実体顕微鏡下で計数した。なお転石上の稚貝の出現密度は、調査に用いた転石の投影面積を測定し、その値を用いることにより1m<sup>2</sup>当たりの着底密度を算出した。

##### ③稚貝密度調査

H16年6月、10月、H17年1月と3月の4回、潜水によって目視が可能なサイズ(およそ殻長4mm以上)のアワビ類稚貝の生息密度調査を実施した。各月の調査範囲は36~64m<sup>2</sup>とした。調査はコドラート(16m<sup>2</sup>)内に生息する全てのアワビ類稚貝の個体数と殻長を計測することで行ない、稚貝が付着していた転石に関してはその大きさを記録し、稚貝の大きさと付着していた転石の大きさの関係を調査した。

#### 結果と考察

##### ①卵・浮遊幼生調査

各調査時の浮遊幼生の出現密度を図6に示した。浮遊

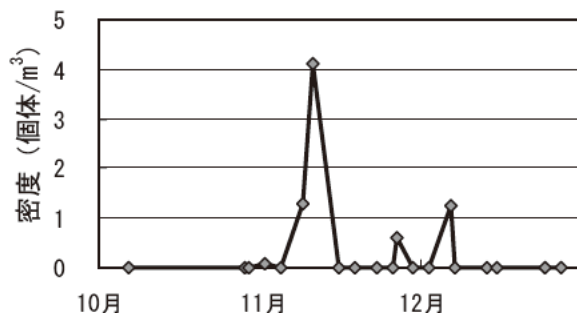


図6 志摩における浮遊幼生の出現密度

幼生の出現ピークは11月9日に見られた(4.1個体/m<sup>3</sup>)。H15年度の出現ピークは12月初旬(15.0個体/m<sup>3</sup>)であり、H16年度ではH15年度より1ヶ月程度産卵のピークが早かったと考えられた。このことはH16年度の夏季水温が高く、早くアワビ類が成熟したことが要因になっていると推察された。

##### ②着底稚貝調査

コレクターへの初期稚貝の累積着底密度は、水深3mに設置したコレクターで5.3個体/m<sup>2</sup>、水深7mに設置したコレクターで16.0個体/m<sup>2</sup>と、H15年度と比較して少なかった。両水深帯における転石上の初期稚貝の殻長別密度の推移を図7に示した。転石上の初期稚貝の出現ピークは11月中旬日と11月下旬~12月初旬の2回認められ、最大出現密度は水深3mでは79.9個体/m<sup>2</sup>、水深7mでは192.8個体/m<sup>2</sup>と水深3mに着底した初期稚貝は水深7mより少なかった。しかしながら、12月13日時点の稚貝密度は水深3mの方が大きくなり、両水深帯では初期稚貝の生残率が異なる可能性が考えられた。また水深7m地点で採取した転石上にはトコブシはほとんど観察されなかったが、水深3m地点では殻長4~8mmのトコブシが観察された。

##### ③稚貝密度調査

調査期間中に発見された大型種のアワビ類は全てメガイアワビで、総個体数は101個体であった。各調査時におけるメガイアワビの殻長別密度の推移を図8に示した。6月には前年に着底したと考えられる群が見られたが10月の調査時点ではほとんど観察されなくなった。その後3月には再び同年級群が見られるようになった。これらの稚貝は調査地点以外から移動してきたものと考えられた。またH17年3月には殻長10~12.5mmを中心としたH16年度着底群が観察されたが、これらの殻長はH15年度着底群における6月の殻長分布と同程度であり、H15年度着底群と比較すると殻長が大きかった。採集されたメガイアワビ稚貝の殻長と付着していた転石の大きさの



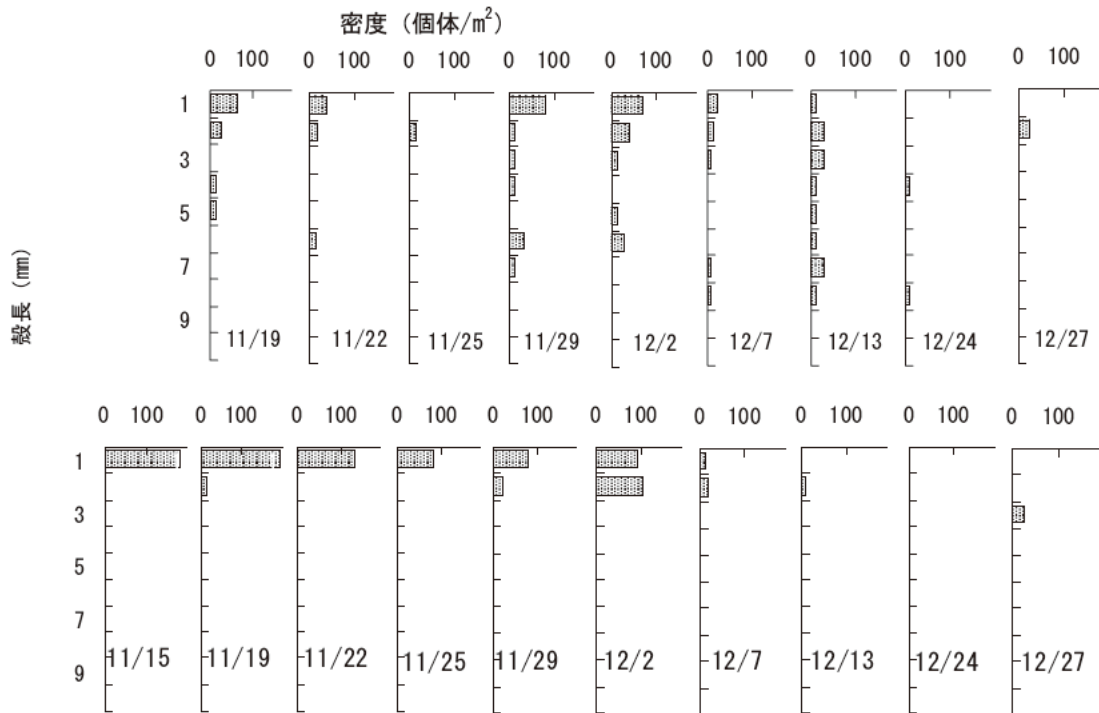


図7 転石上に付着する稚貝の殻長別密度の推移  
上：水深3m，下：水深7m

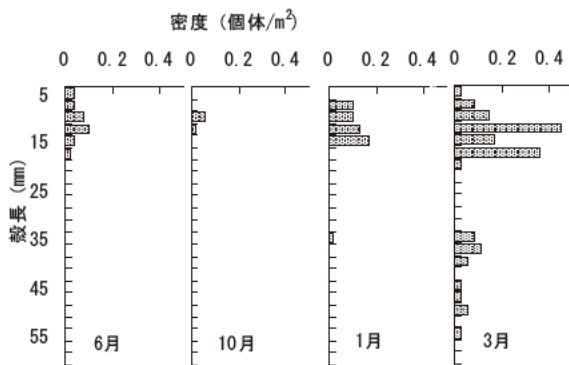


図8 志摩におけるメガイアワビ稚貝の殻長別密度の推移

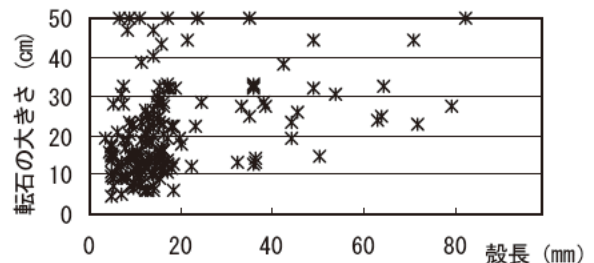


図9 稚貝の殻長と付着していた転石の大きさの関係

関係を図9に示した。殻長が20mmまでのメガイアワビ稚貝は概ね5～35cm程度の転石に付着し、その後成長に従い次第に大型の転石に移動していく傾向が見られた。

#### 4. アワビ類の種苗放流効果調査

##### 方法

アワビ類の種苗放流による放流効果を明らかにする目的で、鳥羽市国崎地区の鎧、長間、荒見下の3漁場から水揚げされた漁獲物の市場調査を実施した。調査では、3漁場から漁獲されたアワビ類（クロアワビ、メガイアワビおよびマダカアワビ）全個体について、天然貝と放流貝を識別するとともに、放流年度を特定するために殻長を計測した。H16年度から上記3漁場に加え新たに国

崎地区の前あらみ漁場を調査地点に設定し、クロアワビ1万個の放流を5月に実施した。

##### 結果と考察

放流貝の混獲率はクロアワビでは2.0～11.8%、メガイアワビでは16.5～47.2%と、メガイアワビの方がクロアワビより高かった。クロアワビの放流貝の混獲率が低かった原因として、3漁場におけるクロアワビ放流貝の回収率がH10年度以降の放流群でどれも1%程度と小さいこと、天然貝の漁獲量は増加傾向にあることがあげられる。