



---

---

# あたらしい 水産技術

---

---

No.654

## メガイアワビ稚貝場造成指針

平成 30 年度

— 静岡県経済産業部 —



# 要 旨

## 1 技術、情報の内容及び特徴

今まで明らかになっていなかったメガイアワビの稚貝期の生態を明らかにし、その知見を基に、天然稚仔の加入量の増加や生残率の向上を目指す稚貝場造成指針を作成しました。

### (1) 稚貝場造成指針

非生物環境：水深 4～10m、海底地形・底質は大きさ 20～30cm のゴツゴツした石の多い場所で、成長後の生息場所として周りに岩の隙間や 1m 位の岩がある場所。

生物環境：石には無節サンゴモが着生し、周囲にカジメ群落があり、カジメが漂着する場所、トコブシの生息する場所。

### (2) 稚貝場の維持管理

卓越年級群が発生した場合、小型の石が多い場所では夏～秋に襲来する台風の高波浪で石が動き、その影響で稚貝が死んでしまう恐れがあります。このような場所では減耗する前に適所に移殖する必要があります。

### (3) 生息場適性指数モデル

稚貝場の探索や造成場所の客観的な選択に関しては、生息場適性指数モデルを適用しました。

### (4) 産卵保護

着底稚貝の調査結果から現在の産卵期を推定したところ、静岡県漁業調整規則の産卵保護期間（10～12月）以降も産卵が行われていました。1月以降の産卵保護策を検討する必要があります。

## 2 技術、情報の適用効果

稚貝場造成指針に適合する場所を稚貝場として維持管理すること、種苗放流場所とすること、この条件にそった場の造成がメガイアワビ資源増大につながります。

## 3 適用範囲

県内沿岸域でメガイアワビの漁業生産地区。

## 4 普及上の留意点

漁獲量 30 トンレベルへの資源回復のために、引き続き稚貝場造成指針の説明などの成果の普及を目的とした伊豆分場による漁業者に対する研修会を実施するとともに、放流方法の適正化のために、漁業者による現在の放流方法を点検します。

稚貝場造成指針を沿岸漁場実証事業などの漁場造成事業に応用する必要があります。

## 目 次

はじめに	1
1 メガイアワビの生態	2
(1) 分類	2
(2) 成長	3
(3) 棲み場	3
2 産卵期	3
3 初期稚貝の着底	4
4 稚貝の生残	6
5 稚貝場造成指針	7
おわりに	8
参考文献	8

## はじめに

アワビ類は本県における重要な磯根資源の一つです。図1に静岡県におけるアワビ類漁獲量の年推移を示しました。近年減少が著しく、最盛時の104トン（昭和62年）に対し20トン程度まで落ち込んでいます。漁獲増大を目的とした種苗放流事業が継続されているにもかかわらず減少傾向が続いていることから、さらなる資源回復対策が望まれています。

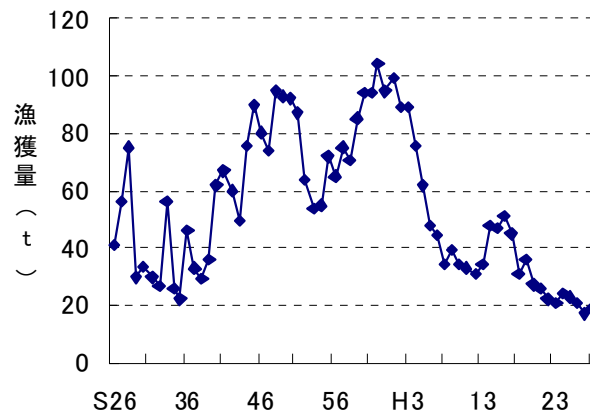


図1 静岡県におけるアワビ類漁獲量の推移  
(農林水産統計から)

図2にアワビの生活史を示しました。産卵期は秋季で、親貝から水中に放出された卵と精子が受精し、浮遊しながらトロコフォア幼生、ベリジャー幼生と発生が進み、5～7日後に石に着底します。浮遊生活期には餌は必要ありませんが、着底後は珪藻や珪藻から分泌される粘液、海藻や海藻の発芽体などを餌とし成長し、満1歳で殻長2～3cmに達します。やがて、棲み場を石から成長に合わせて変えていき、親貝となります。



図2 アワビ類の生活史

種苗放流サイズ（満1歳時の殻長2～3cm）以降の生態的知見は潜水調査で観察できます。それに対し、浮遊生活から着底期、殻長15mm程度までの研究はほとんどありません。その理由として暖流系アワビにクロアワビ、メガイアワビ、マダカアワビの3種があり、幼生、稚貝の種判別が困難であることが挙げられてきました。しかし、近年の遺伝子解析技術の進展に伴い、幼生や稚貝でも種判別ができるようになってきました。

そこで、遺伝子解析技術を利用しながら、メガイアワビの稚貝期の生態を明らかにし、その知見を基に、天然稚仔の加入量の増加や生残率の向上を目指す稚貝場の造成や維持管理方法、放流効果の向上を図る研究課題に取り組みました。ここではメガイアワビの生態とともにその成果について紹介します。

## 1 メガイアワビの生態

### （1）分類

県内に生息する大型アワビ類は3種です。3種の特徴を図3に掲げました。最も多く生息しているのはメガイアワビで、殻の形は円い、殻の表面は滑らか、呼水孔の突出は低い、足の筋肉の色は淡黄褐色という特徴があります。次に多いのはクロアワビで、殻の形は細長く楕円形に近い、殻の表面に凹凸有り、呼水孔は突出、足の筋肉の色は暗緑色から濃褐色まで変異があり、周りの



図3 アワビ類3種の判別（上：表 殻、下：裏 足部）

肉部に黒い大きな斑点という特徴があります。マダカアワビは殻の形は円く、足の筋肉の色は淡黄褐色でメガイアワビと似ていますが、殻の表面の凹凸は顕著で、呼水孔の突出が高い点で区別がつきます。

県内における3種の漁獲割合は昭和41～45年のデータではメガイアワビが84%、次いでマダカアワビが12%、クロアワビは4%でしたが、近年のマダカアワビの漁獲は非常に少なくなっており、クロアワビと順位が逆転しています。

## (2) 成長

図4にメガイアワビの成長を示しました。アワビの殻には1年に1本輪紋ができます。殻を焼くことでその輪紋がはっきりし、年齢を調べることができます。満1歳で殻長2～3cmに達した後は、1年に2～2.5cm程度成長していきます。静岡県漁業調整規則ではアワビ類の制限殻長は11cmですので、産まれてから漁獲対象となるまで最低でも5年、通常6年かかります。

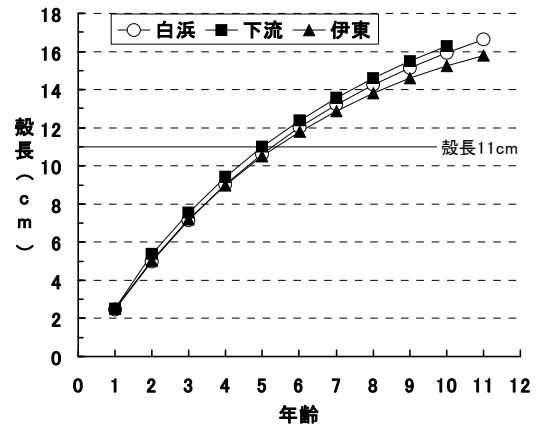


図4 メガイアワビの成長

## (3) 棲み場

図5にアワビの棲み場の模式図を示しました。アワビは磯根と呼ばれる岩場、石場に生息していますが、その場所は露天、隙間、石の下に類型できます。図6にメガイアワビの殻長毎の生息場所の割合を示しました。殻長2～3cmでは、そのほとんどは石の下に棲んでいます。4cmから隙間の生息割合が、5cmから間口の広い隙間の生息割合が、6cmから露天の生息割合が増えていきます。最終的に大型のメガイアワビは露天を棲み場にしていきます。このようにメガイアワビは成長に従って、棲み場を石の下から隙間、露天に替えていきます。これから、小型のアワビの生息場所として石場が重要であることがわかります。

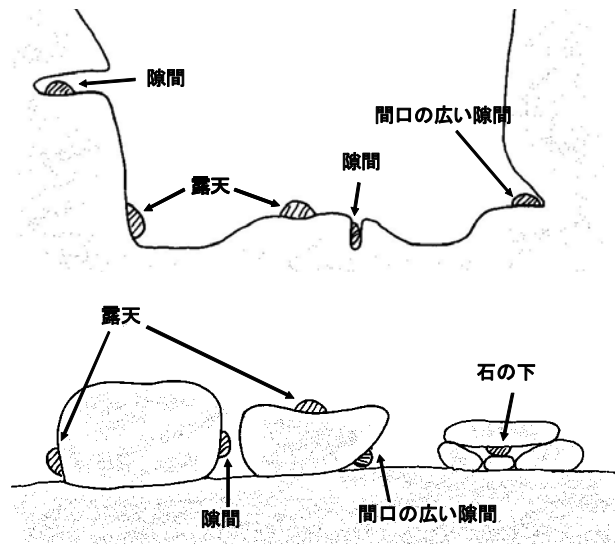


図5 アワビの生息場所の模式図

## 2 産卵期

幼生の着底状況を次のような調査で明らかにしました。無節サンゴモの着生したアクリル板をコレクターとしてカジメ群落内に設置し(図7)、1週間ごとに回収設置を繰り返しました。回収したコレクターから付着生物を集め、そこからアワビ類の着底初期稚貝(以下、初期稚貝と称します)と思われるものを選別し遺伝子解析で種を判別しました。

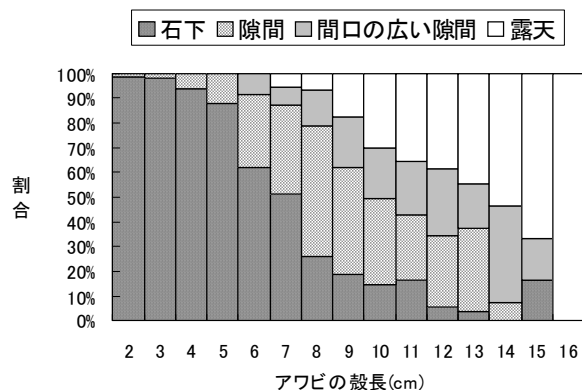


図6 メガイアワビの殻長と生息場所

図8に平成26～28年度の3年間の初期稚貝の採集結果を示しました。3年間を通してみると、メガイアワビ初期稚貝は11月には採集はなく、12月上旬から1月下旬まで採集されました。ク

ロアワビ初期稚貝は平成 27 年度には採集がなく、26 年度は 12 月上旬が盛期、28 年度は 1 月下旬のみ採集であり年により採集時期は異なっていました。3 カ年のメガイアワビ初期稚貝着底数を比べると、平成 26 年度は最高 6.9 個体、27 年度は最高 11.1 個体であるのに対し、28 年度は最高 64.2 個体と多く、年による変動がありました。

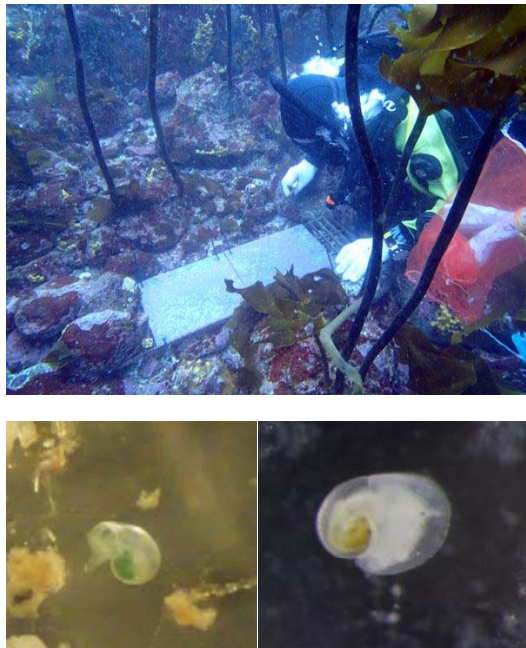


図 7 アワビ類着底初期稚貝調査状況と初期稚貝  
(上段写真:カジメ群落内でのコレクター設置状況、下段写真:着底初期稚貝)

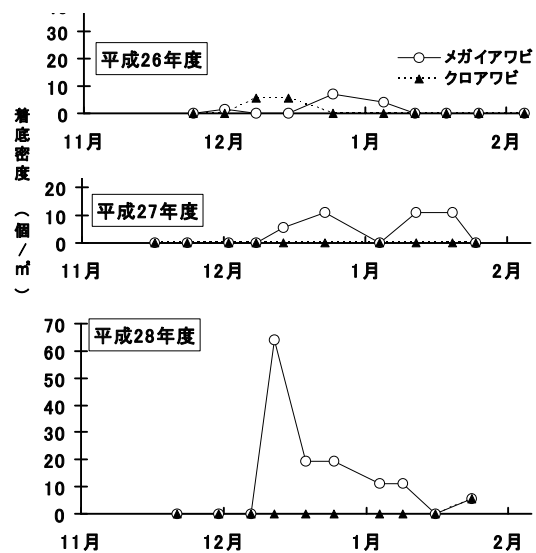


図 8 平成 26～28 年度のコレクターに付着したアワビ類着底初期稚貝密度の推移

アワビ類の受精から着底までの期間とコレクター交換期間（1 週間）から産卵期を推定するとメガイアワビの産卵期は 11 月中旬から 1 月中旬と、また、クロアワビの産卵期は、平成 26 年度は 11 月中旬から 12 月上旬、28 年度は 1 月上旬から 1 月中旬と考えられました。

静岡県漁業調整規則ではアワビ類は産卵期保護のため 10 月 1 日から 12 月 31 日まで採捕禁止期間となっています。本研究によってメガイアワビ、クロアワビの産卵期は採捕禁止期間以降に及んでいると考えられました。本来の産卵期保護を超えて、産卵期がずれている現象には、長期の水温変動が関係しているのかもしれませんが、下田市白浜地先では 9～3 月に統計的に水溫が上昇しており、その水溫変化は 30 年間で 0.48～1.25℃に及んでいます。一般に暖流系アワビは水溫が 20℃に低下したときに産卵が開始されるとされていますので、秋冬季に水溫が上昇すれば、産卵期は遅れていくことが想定できます。地球温暖化やレジームシフトに関連した長期の水溫変動による産卵期の変動に注目する必要があると考えられ、それに対応した県規則の改正による 1 月への禁漁期の拡大や 1 月の自主的禁漁などの産卵保護策が必要と考えられます。

### 3 初期稚貝の着底

初期稚貝の着底条件を探るために、初夏～夏季に環境の異なる場所で殻長 3 cm 以下のメガイアワビ稚貝を探す潜水調査を実施しました。この時期の 3 cm 以下の稚貝は前年秋の産卵期に由来す



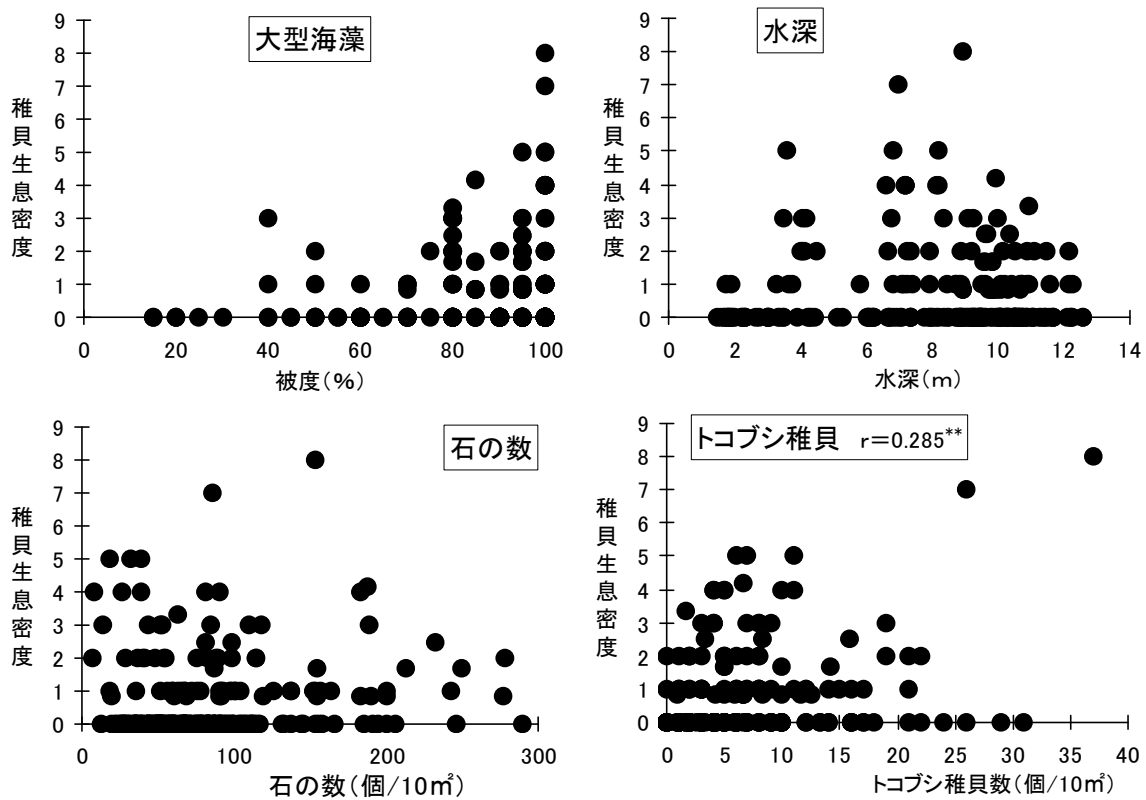


図9 メガイアワビ稚貝の生息密度と各環境要因との関係（縦軸の単位：個/10m<sup>2</sup>）

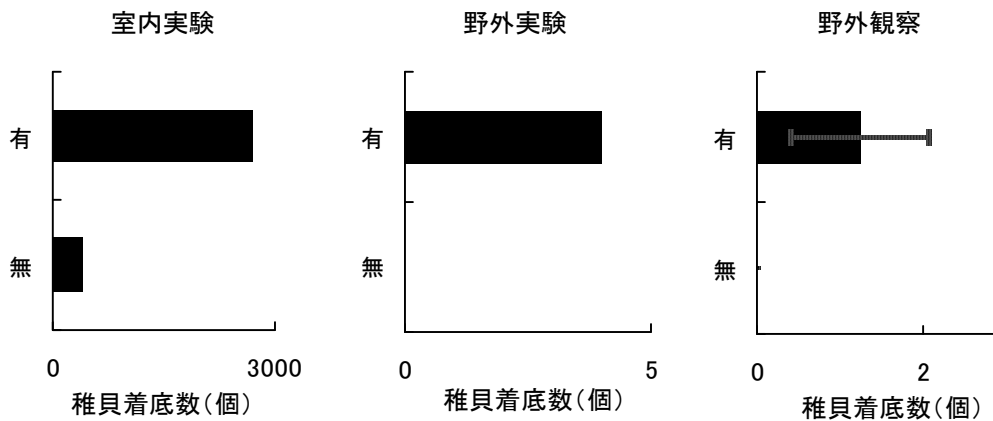


図10 無節サンゴモの有無によるメガイアワビ初期稚貝の着底効果  
縦軸は無節サンゴモの有無を示す。バーは標準偏差を表す。

るものです。その結果を図9に示しました。縦軸が10m<sup>2</sup>当りメガイアワビ稚貝生息密度、横軸が各環境要因を表しています。大型海藻（主にカジメ）との関係では被度が80%より高い場合にメガイアワビ稚貝の生息密度が高い例が多いことや、水深との関係では4～10mで稚貝の生息密度が高い例が多いということが挙げられます。石の数との関係では平均値を取ると150個以上で稚貝の生息密度が高くなっていました。トコブシ稚貝との関係では統計的に危険率1%で正の相

関関係があり、トコブシ稚貝が多いところで生息密度が高くなっていました。

また、室内実験、野外実験によって、着底条件としての無節サンゴモの効果を検討してみました。無節サンゴモとは陸上植物の苔のように岩や石の表面を覆う海藻です。図 10 は、無節サンゴモを着生させたアクリル板とそうでないアクリル板でメガイアワビ初期稚貝の着底数を比べたものです。明らかに、無節サンゴモにアワビ幼生の着底効果があることがわかります。

#### 4 稚貝の生残

伊豆白浜のアワビ漁場に調査区を設け(面積 936 m<sup>2</sup>)で、平成 23 年から継続して春と秋にアワビ類の生息密度を調査してきました。アワビの産卵期は秋なので、春の調査で前年秋生まれの稚貝の加入量を把握することができます。図 11 にメガイアワビの各年発生群の翌年春における調査域全域の観察数を示しました。最小は平成 26 年発生群の 1 個体(936 m<sup>2</sup>当たり)であるのに対し、最大は平成 24 年発生群の 522 個体であり卓越年級群と考えられ、年により加入量に大きな差が生じることがわかりました。伊豆半島ではサザエの大発生(卓越年級群の発生)が時折起きることが知られており、加入量に大きな変動があると考えられてきましたが、メガイアワビでも加入量に大きな変動があることがわかりました。

稚貝場の条件として、初期稚貝の着底ばかりでなく、着底した稚貝の生残も大きく関係してきます。平成 24 年卓越年級群の発生翌年(平成 25 年)春から秋にかけての生残率とその場の石の数との関係を図 12 に示しました。春から秋までの生残率と石の数との関係は統計的には有意ではありませんでしたが、石の数が増えるほど、生残率が下がっていました。生残率の低い場所は小型の石場でしたので、夏～秋に襲来する台風の高波浪で石が動き、その影響で稚貝が死んでしまうと考えられます。これは石の数が多き場所は、着底には有利になりますが、その後は、台風の高波浪の影響を受けやすく、生残について不利になる可能性が考えられます。稚貝場の維持管理として、卓越年級群が発生した場合、小型の石が多い生残の悪い場所では減耗する前に適所に移殖する必要があります。

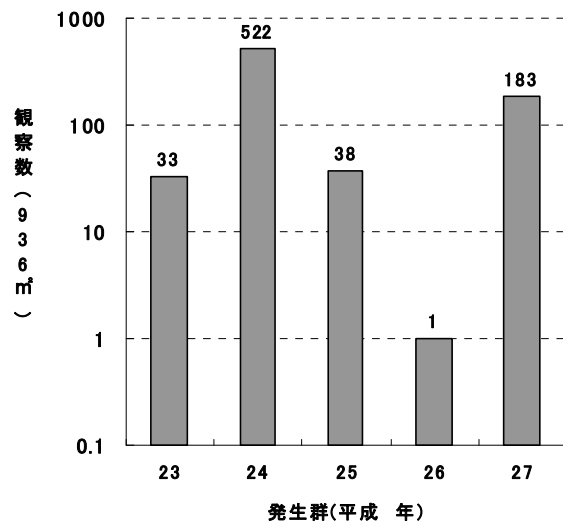


図 11 メガイアワビの加入量の変動  
発生翌年春季の調査結果、棒の上の数値は観察数

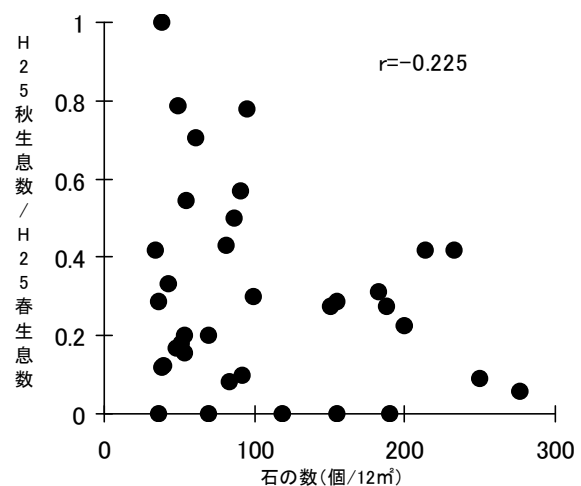


図 12 メガイアワビ卓越年級群の生残と石の数の関係

## 5 稚貝場造成指針

これらの調査から得られたメガイアワビの稚貝場の条件を表1のように整理しました。この条件に合う場の造成を目指せば、稚貝場造成指針になりますし、この条件に合う場所を探せば、稚貝場探索指針、この条件に合う場所に放流すれば放流指針になります。

表1 メガイアワビの稚貝場の条件と維持管理

項目	着底条件	生残条件	稚貝場の維持管理
水深	4~10m	-	-
非生物環境 海底地形・底質	20~30cmサイズの石が多い。ごつごつした石(丸みのある石は動く証拠)。	成長後の生息場所として、周りに岩の隙間や1m位の岩がある。	卓越年級群が発生した場合、小型の石が多い生残の悪い場所では減耗する前に適所に移殖する。
生物環境 無節サンゴモ	石に着生していること。	-	-
大型海藻	カジメ群落がある。	カジメが漂着する場所。	-
トコブシ稚貝	いること。多いほど良い。	-	-

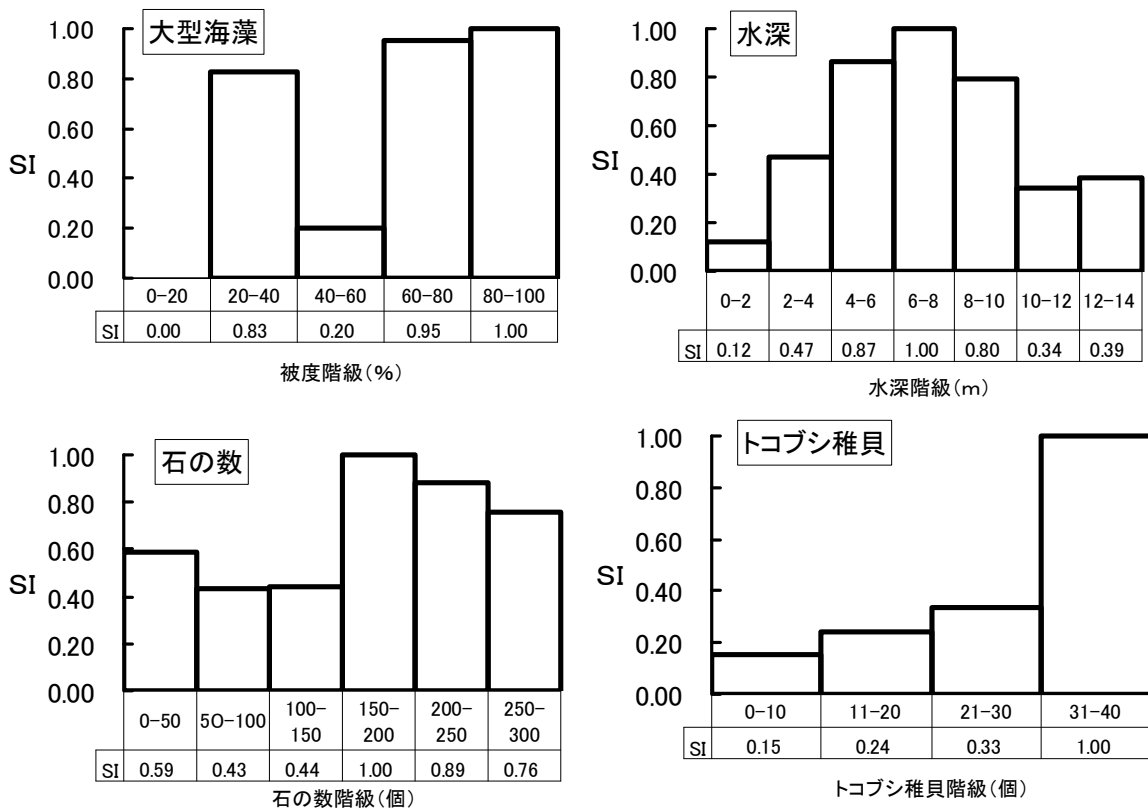


図13 メガイアワビ稚貝の着底に関する各環境要因の適性指数 (SI)

稚貝場の探索や造成場所の客観的な選択に関しては、生息場適性指数モデル (HSIモデル) の利用を考えました。図9に示した稚貝の生息密度と環境要因の関係を統合するもので、まず各要因毎の適性指数 (SI) モデルを決定しました (図13)。これは、階級毎の平均稚貝生息密度を計算し、その最大値を1とした時の各階級の相対値を示しています。このSIからのHSIモ

デルは次式で表されます。

$$\text{メガイアワビ稚貝場HSI} = (\text{大型海藻SI} \times \text{水深SI} \times \text{石の数SI} \times \text{トコブシ稚貝SI})^{1/4}$$

例えば、大型海藻の被度 90%、水深 7m、石の数 175 個、トコブシ稚貝数 35 のある場所の S I は大型海藻：1、水深：1、石の数：1、トコブシ稚貝数：1 となり、HS I は  $(1 \times 1 \times 1 \times 1)^{1/4}$  で 1 (HS I の最大値) となります。また、大型海藻の被度 70%、水深 3 m、石の数 75 個、トコブシ稚貝数 15 の別な場所の S I は大型海藻：0.95、水深：0.47、石の数：0.43、トコブシ稚貝数：0.24 となり、HS I は  $(0.95 \times 0.47 \times 0.43 \times 0.24)^{1/4}$  で 0.46 となります。HS I が大きいほど稚貝場として適性があると考えます。図 11 に示した 4 つの環境要因を調査し、HS I モデルを適用することで、稚貝場の探索や造成場所、造成方法の選択に役立ちます。

## おわりに

メガイアワビの稚貝期の生態を明らかにすることで、稚貝場造成指針を得ることができました。このような場所を稚貝場として維持管理すること、種苗放流場所とすること、この条件にそった場の造成がメガイアワビ資源増大に関して重要なことと考えられます。

また、現在の産卵期を推定したところ、静岡県漁業調整規則の産卵保護期間(10~12月)以降も産卵が行われていました。1月以降の産卵保護策を検討する必要があります。

## 参考文献

- 1) 都道府県水産試験場磯根資源調査研究グループ, 1972. 磯根資源とその増殖 I. 水産増養殖叢書 24, 日本水産資源保護協会, 東京, 108pp.
- 2) 今井利為, 1990. 生活史. アワビ種苗放流マニュアル, 青森県・岩手県・秋田県・神奈川県・福岡県, 8-9.
- 3) 三浦正治・野村浩喜・松本正喜・道津光生, 2010. 海藻類 4 種の生息場適性指数モデル. 海洋生物環境研究所研究報告, 13, 1-50.

## 用語解説

### 1) 卓越年級群

年級群とはある年に産まれた同一年齢群のことであり、卓越年級群とはある年に産まれた年級群が他の年と比べて各段に多い時に用いる。

### 2) 生息場適性指数モデル (Habitat Suitability Index: H S I モデル)

環境アセスメントの分野で使われる野生生物の生息環境を評価する方法。環境要因毎の適性指数モデル (Suitability Index: S I モデル、値は 0 ~ 1 まで) の相乗平均を H S I とする。

水産技術研究所伊豆分場 研究科長 長谷川雅俊  
水産技術研究所伊豆分場 上席研究員 伊藤 円  
(現 経済産業部水産局水産資源課)

発行年月：平成31年2月  
編集発行：静岡県経済産業部産業革新局研究開発課

〒420-8601  
静岡市葵区追手町9番6号  
TEL 054-221-3643

この情報は下記のホームページからご覧になれます。  
<http://www.pref.shizuoka.jp/sangyou/sa-130a/>

