

ベントナイトを用いたアゲマキ中間育成の検討

野間昌平・西方 聖*¹・横田太一郎*²・佃 政則Assess the intermediate breeding Jackknife Clam, *Sinonovacula constricta*,
with Bentonite

Shohei NOMA, Akira NISHIKATA, Taichiro YOKOTA and Masanori TSUKUDA

はじめに

アゲマキ *Sinonovacula constricta* は、有明海湾奥部における重要な漁業資源であったが、1990年以降は資源量が激減し、その漁獲量は1994年以降皆無となった¹⁾。そこで佐賀県は、1996年からアゲマキの資源回復と漁獲の再開を目的として、種苗生産技術の開発に着手した。これまでの技術開発では、飼育餌料²⁾、着底基質³⁾、成熟の制御⁴⁾など様々な検討が行われ、放流可能サイズである殻長8mm⁵⁾の稚貝を生産することに成功している。

アゲマキの種苗生産技術の開発は、採卵・受精後、孵化した浮遊幼生を飼育する「幼生飼育」と、基質を2cmの厚さに敷いた水槽で成熟幼生を着底させ、殻長2mmの稚貝まで飼育する「着底稚貝飼育」、基質を約5cmの厚さに敷いた水槽で、殻長2mmの稚貝を8mmまで飼育する「中間育成」に大きく分かれる。このうち中間育成では、飼育期間中に大量斃死が発生する事例があり、状況が悪化した場合に生残率が0%になるなど非常にばらつきが大きく、安定した種苗生産技術の確立のために改善すべき課題と考えられる。

中間育成における斃死の原因については、明確には解っていないが、基質として用いるマイクロセラミック（株式会社ノーラ、以下「セラミック」とする）の粒径が0.5~1.5mmで干潟の泥のような粘性がないため、稚貝の成長に伴って巣穴が大きくなってくると、巣穴上面がすり鉢状に崩れ、巣穴を塞いでしまい、このことが稚貝のストレスとなって斃死につながると考えられている⁶⁾。そこで、セラミックの代替になる基質としてベントナイト（品川窯材株式会社）が検討され、小規模飼育試験では、セラミックにベントナイトを添加することで、セラミック単独よりも生残率が向上すること、また、ベントナイトのみでも使用法を改善することで、飼育が可

能であることを示唆する結果が得られている⁷⁾。しかしながら、ベントナイトのみを用いた大規模水槽での飼育試験の検討は行われていない。

そこで本報では、大規模水槽で殻長8mmの稚貝を安定して生産する技術の開発を行うため、セラミックまたはベントナイトを基質として使用した実証試験を行い、ベントナイトの有効性について検討した。

材料および方法

基質の有効性を生残率で評価するため、セラミックまたはベントナイトを敷いた水槽で、殻長約2mmのアゲマキを約8mmになるまで飼育した。表1に年別、機関別の飼育水槽数について示す。

飼育試験は、公益社団法人佐賀県玄海栽培漁業協会（以下、協会とする）および佐賀県有明海漁業協同組合大浦支所栽培漁業センター（以下、漁協とする）の両施設で平成25~30年に実施した。協会では、11m×1.8mの水槽を3~8基、漁協では、13m×1.85mの水槽を1~3基使用した。平成25~28年はセラミックを、平成29~30年はベントナイトを基質として用い、各水槽では、それぞれの基質を深さ5cm程度敷き、塩分を調整した海水（塩分22~26ppt）を注水し、エアーストーンで通気を弱く調整して、殻長2mmのアゲマキ稚貝を0.38~1.38万個/m²の密度になるよう投入した。飼育期間中は、*Chaetoceros neogracile*を餌料として、飼育水中に常に2~3万cells/mlとなるよう投餌し、1回/週の頻度で殻長を測定した。平均殻長が8mmとなった時点で、3~5mm目合いの網を用いて取り上げ、重量法により稚貝の計数を行い、水槽別に生残率を比較した。

*1; 佐賀県玄海栽培漁業協会

*2; 佐賀県有明海漁業協同組合大浦支所

表 1 年別・施設別の飼育水槽

年度	協会		漁協	
	セラミック	ペントナイト	セラミック	ペントナイト
H25	4基	-	3基	-
H26	4基	-	3基	-
H27	8基	-	3基	-
H28	6基	-	1基	-
H29	-	3基	-	2基
H30	-	3基	-	3基

結 果

協会における各年の平均生残率を図1に示す。ペントナイトを用いた平成29年および平成30年の生残率は、71.5および89.3%であり、セラミックを用いた平成25～28年の28.2～69.9%より斃死が少なく、非常に高かった。セラミックを用いた飼育は、年別の生残率の差が大きく、各年においても偏差が大きいことから、水槽間で生残率にばらつきがみられた。

漁協における各年の平均生残率を図2に示す。ペントナイトを用いた平成29年および平成30年の生残率は、70.4および100%で、セラミックを用いた平成25～28年の0～68.1%より非常に高かった。セラミックを用いた飼育は、年別の生残率の差が大きく、各年においても偏差が大きいことから、水槽間で生残率にばらつきがみられた。

両施設を併せた基質別の総生残率を図3に示す。ペントナイトを用いた生産の生残率は82.8%となり、セラミックを用いた生産の39.9%よりも有意に高く ($P < 0.05$)、ペントナイトを用いてアゲマキの中間育成を行うことで、セラミックより安定的かつ効率良くアゲマキを飼育することができた。

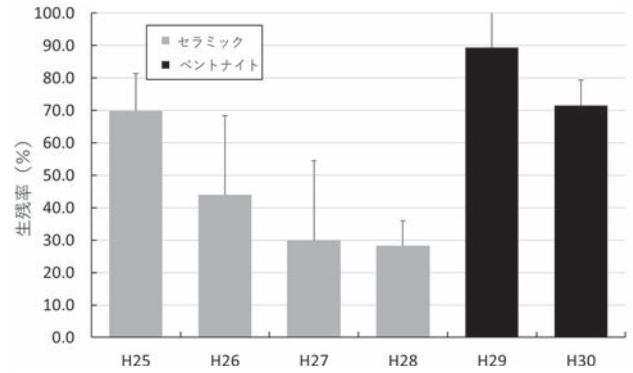


図 1 協会における各年の平均生残率

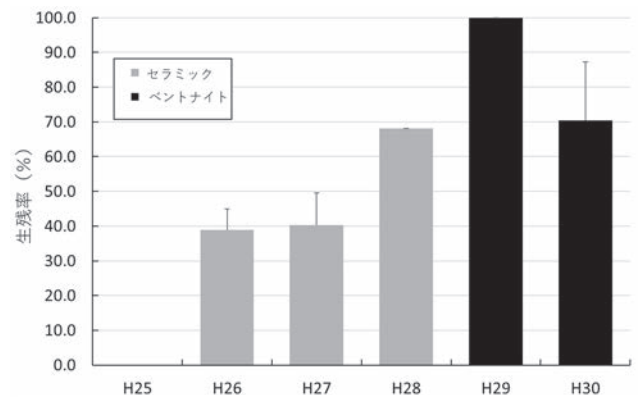


図 2 漁況における各年の平均生残率

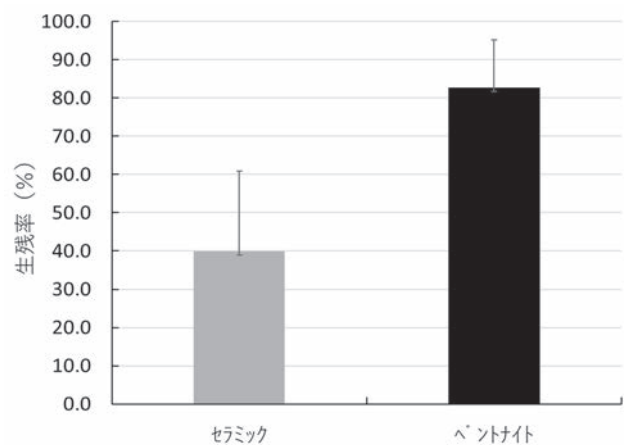


図 3 基質別の総生残率

考 察

今回の試験結果から、ペントナイトを基質として用いることで、大規模水槽においても殻長8mmのアゲマキ稚貝を高い生残率で非常に安定して飼育できることが明らかとなった。両施設での飼育では、セラミックを用いた一部の水槽で、生残率が0%となるなど、アゲマキ稚貝の斃死がはじめて確認されてから数日後に大量斃死が発生する事例もみられたが、ペントナイトを用いた水

槽では、斃死が確認されて生残率が低下した水槽でも、生残率が0%になることはなく、最低でも生残率は50%を上回っていた。

ベントナイトを用いることで飼育が安定した要因としては、佃・伊藤（2017）の報告⁷⁾で推察されているように、ベントナイトの粒径がセラミックに比べ小さいため、アゲマキの稚貝が巣穴を維持しやすくなり、斃死を引き起こすと考えられるストレスの影響を受けにくくなったことが可能性として考えられる。また、土木建設工事や鋳物砂型などに用いられるベントナイト⁸⁻⁹⁾は、モンモリロナイトを主成分とする粘土であるが、有明海の泥の主成分¹⁰⁾は、モンモリロナイトおよびカオリナイトであることから、ベントナイトを用いた水槽はアゲマキが本来生息する環境に近い状態であったことも要因の一つと考えられる。

ベントナイトを使用した水槽では、斃死が確認されても大量斃死につながらなかった。この要因としては、ベントナイトが土木工事などでは防水剤として用いられるなど、粒径が小さく粘度が高い特性を持っており、セラミックに比べ飼育基質の粒子間の空隙が少なく、間隙水の移動が起こりにくいと推定されることから、アゲマキが斃死したときに発生するバクテリアやアンモニア等を含む水塊が、基質内の間隙水を伝って水槽全体に拡がりやすく、飼育水中の底質や水質の悪化を招きにくかったことが可能性として考えられる。

これらの試験結果から、アゲマキの中間育成を大規模に行うにあたり、飼育基質をセラミックからベントナイトに変更することで、生産率が向上することが明らかとなった。また、ベントナイトを用いることで、セラミックを用いるよりも種苗生産のコスト軽減にもつながった。ただし、成熟した幼生を殻長2mmまで飼育する「着底稚貝飼育」の過程においては、現在でも干潟から採取した泥を使用しており、ベントナイトを使用した場合に生残率の向上につながるのか検討されておらず、今後明らかにしていく必要がある。

文 献

- 1) 農林水産省（1980～2013）：第26～59次佐賀県農林水産統計年報.
- 2) 古川泰久・伊藤史郎・吉本宗央（1998）：餌料藻類3種のアゲマキ稚貝に対する餌料価値. 佐有水研報, (18), 21-24.
- 3) 古川泰久・伊藤史郎・吉本宗央（1999）：干潟の泥を用いたアゲマキ稚貝の飼育. 佐有水研報, (19), 37-39.
- 4) 佃政則・神崎博之（2017）：水温制御によるアゲマキの成熟・産卵の促進. 佐賀有明水振セ研報, (28), 25-28.
- 5) 津城啓子・佃政則・大隈斉・古賀秀昭（2013）：アゲマキ放流稚貝の生残・成長と底質（物理環境）との関係. 佐賀有明水振セ研報, (26), 25-31.
- 6) 佃政則（2017）：穿孔基質の違いによるアゲマキの殻長と巣穴面積との関係. 佐賀有明水振セ研報, (28), 29-31.
- 7) 佃政則・伊藤史郎（2017）：アゲマキ種苗生産における穿孔基質の検討-ベントナイトの有効性-. 佐賀有明水振セ研報, (28), 33-37.
- 8) 動力炉・核燃料開発事業団 東海事業所（1993）：ベントナイトの鉱物組成分析.
- 9) 近藤三二（1981）：ベントの関連製品の物性と応用. 粘土科学第 (21) 1-13.
- 10) 飯盛喜代春（1994）：有明海および筑後川底泥の化学成分. 低平地研究, (3), 6-13.