

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

佃 政則

Relationship between the Shell Length and the Burrow Size of Juveniles of the Jackknife Clam, *Sinonovacula constricta*, in Different Substrates

Masanori TSUKUDA

はじめに

アゲマキ *Sinonovacula constricta* は佐賀県有明海の漁業資源として重要な二枚貝で、原因不明の斃死に伴い1994年以降ほとんど漁獲がないことから、佐賀県では、1996年から資源回復のための種苗生産・放流技術の開発に取り組んできた¹⁻⁸⁾。

この種苗生産技術の中で、基質の扱いやすさから、生産基質にマイクロセラミック（株式会社ノーラ、以下「砂」とする）を用いており、これまでの有明海の干潟の泥（以下「泥」とする）を用いてきた生産に比べ、飼育管理や種苗の取り上げが効率化された。また、泥を用いる場合、採取する時々により、粒度組成や泥の中の競合生物の混入など性状が一定でなく、種苗生産に不確定要素が多く含まれることになるが、砂を使用する場合、毎回一定品質の底質となることで、種苗生産の安定性が期待され、実際、順調に効率よく進むようになった。

ただ、砂を用いた種苗生産では、アゲマキ稚貝が殻長3~6mm前後に成長したときに、大量死を引き起こすことがあった。泥を基質にした場合、巣穴が崩れることなく、1個体あたり小さな穴になる傾向があったが、砂は基質の粒径が0.5~1.5mmであることから、巣穴が十分に形成されず、稚貝を過密に飼育した場合に、各個体の巣穴がぶつかって崩れている様子がしばしば観察された。

このように、砂を基質とした場合に、巣穴がうまく形成されないことが、アゲマキ稚貝にとってストレスの原因となり、表面への浮上、這い出し・斃死を引き起こしている可能性が考えられた。

大隈ら⁴⁾および津城ら⁸⁾の報告によると、単位面積当たりの飼育可能数量として、殻長8mmの種苗を生産する場合、泥では約15,000個/m²であり、砂の4,000~5,000個/m²の4倍にもなる。これは、底質が巣穴の形状維持と関連

する制限要因として大きく影響しているためと考えられた。

このように、アゲマキの生息には泥が重要であるが、有明海の底泥は、成分としてモンモリロナイト、カオリナイトなどの粘度粒子などから構成されている⁹⁾。このような泥の代替物になり得る市販の粘土状物質として、ベントナイトが挙げられる。ベントナイトは、モンモリロナイトを主成分とし、石英、クリストパライトなどの鉱物を含む粘土状物質で¹⁰⁾、有機物を含まず、高い粘性や粘着性、吸水性、吸着性から多くの産業に利用されており¹¹⁾一定品質で大量に入手することが可能である。

そこで、本報では飼育基質の違いによる稚貝の殻長と巣穴の面積との関係を明確にするため、泥、砂およびベントナイトの3つの基質を用いて稚貝の巣穴形成実験を行った。この結果より、基質の違いによる殻長あたりの巣穴の面積との関係式を推定し、単位面積当たりの適正密度を検討した。

材料および方法

実験は、飼育基質として泥、砂、砂+ベントナイトの3つの区を設定した。泥には六角川河口域で採取した中央粒径10 μ m、含水率67%のものを使用した。砂は粒径0.3~0.6mmを使用した。ベントナイトについては、品川窯材株式会社の筑前8号（中央粒径約3.4 μ m）を海水に溶き、含水率約79%のものを使用した。

泥区および砂区については、基質をプラスチック容器（縦24cm、横35cm、高さ7cm）に、4cmの厚さに詰め、その上に海水（塩分25）を容器上面まで張り、水温が20℃となるように調節した。砂+ベントナイト区については、上述の容器に砂を3cm敷き、その上にベントナイトを1cm流し入れ、その後海水を容器上面まで張り、水温を上

述と同様に設定した。

それぞれの区に、殻長約5~20mmの稚貝を30個体投入し、3日間飼育した。稚貝の投入の際には、各個体を十分に離し、巣穴およびその影響範囲が重ならないように注意した。実験期間中は、1日当たり*Chaetoceros neogracile*を5万cells/mlとなるように投餌した。

3日後、形成された巣穴について写真を撮影し、パーソナルコンピュータに取り込み、画像解析ソフトImageJ2を用いて巣穴面積および巣穴の影響範囲を計測した。また、巣穴を掘り起こし、各個体の殻長を測定した。得られた殻長と巣穴面積について、ピアソンの相関係数によって解析するとともに、単回帰により回帰直線を求めた。

結果および考察

各実験区別の殻長と巣穴の面積との相関関係について図1, 2, 3にそれぞれ示す。いずれの実験区においても、殻長と巣穴の面積との間に、有意に高い相関関係が見られた。(p<0.01)。このことはアゲマキ稚貝の大きさにより巣穴面積が決まり、また、各相関係数と切片の違いから、基質により巣穴の面積が異なることが示された。

本実験結果で得られた相関式をもとに、泥区を1とした場合の砂+ベントナイト区および砂区の巣穴の面積との比率を求めた。その結果、飼育密度の比率は、泥を1とした場合、砂+ベントナイト区で0.45、砂区で0.08となる。次に各個体の巣穴が接触しないと仮定した場合の単位面積当たりの種苗生産可能数量について推定した。推定には、泥を基質に用いて種苗生産を実施した大隈ら⁴⁾の報告にある、殻長8mmの稚貝15,400個/m²を泥区の適正密度とし、本実験で得られた泥と他区との比率を用いた。

表1に殻長8mmの推定適正密度について示す。本結果では、殻長8mmの稚貝を飼育する場合、泥で大隈らの報告した15,400個/m²と仮定すると、砂で約1,306個/m²となり、泥区は砂区の約11倍にも達した。砂+ベントナイト区では、殻長8mmの稚貝は約7,000個/m²収容でき、泥の約2分の1、砂の5倍となった。このことからベントナイトを飼育に用いることにより、飛躍的に飼育密度を上げることが可能であると推定された。

砂の巣穴が大きくなる原因については、粒径が大きいため、泥のような粘性がなく、巣穴壁面が崩れ、大きな巣穴になっていると推定された。一方、泥はその粘性や分子間力の影響で巣穴がきれいに保持されると推定された。

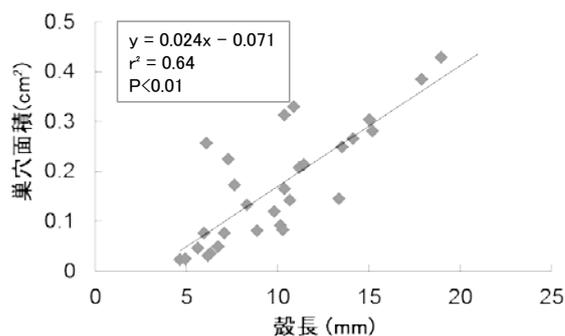


図1 稚貝の殻長と巣穴面積との関係 (泥区)

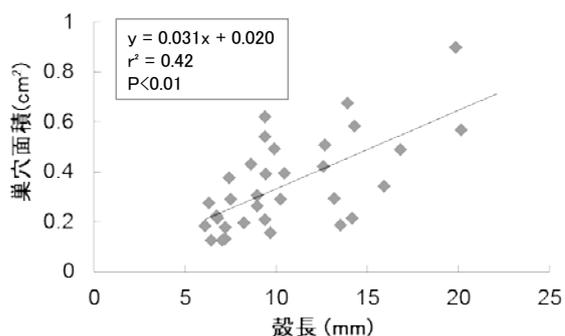


図2 稚貝の殻長と巣穴面積との関係 (砂+ベントナイト区)

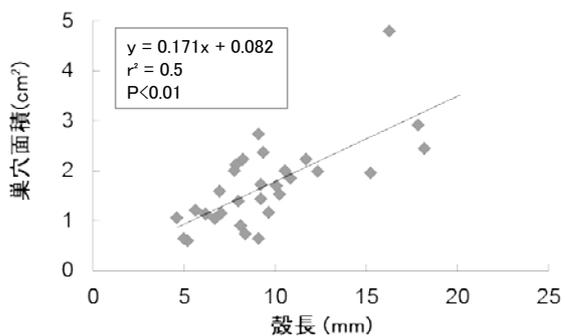


図3 稚貝の殻長と巣穴面積との関係 (砂区)

表1 稚貝の殻長と飼育基質別の推定飼育適正密度 (個/m²)

サイズ	基質		
	泥*	砂+ベントナイト	砂
8mm	15,400	7,002	1,306
10mm	9,800	5,043	937
12mm	6,700	3,722	690

※大隈ら(2004)⁴⁾を参照

砂+ベントナイトについては、本実験後に透明なアクリル水槽で巣穴の作成を観察したところ、アゲマキが砂の中に巣穴を掘り、その巣穴壁面にベントナイトが入り込むことで、ベントナイトが接着剤の役割をし、崩壊を防いでいることが観察された。

ベントナイトは主成分がモンモリロナイトで、泥と同

じであることから、ベントナイトを生産基質として使用することで、泥に類似した巣穴が形成されると考えられた。

これらの検討の結果、砂+ベントナイト区では泥に次ぐ飼育可能密度になると推定され、稚貝飼育に効果を発揮すると考えられた。また、これらの結果を踏まえ、ベントナイトについては、泥の代替基質として、砂を用いた飼育方法の改善に大きな効果を発揮することが期待され、大量種苗生産の現場での技術確立が必要である。

文 献

- 1) 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. 佐賀有明水振セ研報, (18), 21-24.
- 2) 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. 佐賀有明水振セ研報, (19), 37-39.
- 3) 伊藤史郎・江口泰蔵・川原逸朗 (2001) : アゲマキ浮遊幼生の飼育と課題. 佐賀有明水振セ研報, (20), 49-53.
- 4) 大隈斉・山口忠則・川原逸朗・江口泰蔵・伊藤史郎 (2004) : アゲマキ種苗の大量生産技術開発に関する研究. 佐賀有明水振セ研報, (22), 47-54.
- 5) 大隈斉・江口泰蔵・山口忠則・川原逸朗・伊藤史郎 (2003) : 有明海におけるアゲマキ人工種苗の成長と成熟. 佐賀有明水振セ研報, (21), 45-50.
- 6) 津城啓子・大隈斉・藤崎博・有吉敏和 (2009) : 有明海におけるアゲマキ人工種苗の成長と成熟-II. 佐賀有明水振セ研報, (24), 1-4.
- 7) 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.
- 8) 津城啓子・佃政則・大隈斉・古川泰久 (2013) : アゲマキ稚貝 (7~8mm) の生産技術マニュアル. 佐賀有明水振セ研報, (26), 93-100.
- 9) 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.
- 10) 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.
- 11) 近藤三二 (1981) : ベントナイト関連製品の物性と応用. 粘土科学第 (21) 1-13.
- 12) Rasband, W.S., ImageJ, U. S. National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA, <http://imagej.nih.gov/ij/>, 1997-2012.