

シラナミの陸上水槽親貝飼育における 遮光率の違いが生残に与える影響 (シラナミ種苗量産技術開発事業)

井上 顕*, 岸本和雄

The Effects of the Shading Rate on the Survival Rate Reared in an Aquaculture Tank in the Adult Giant Clam, *Tridacna maxima*

Ken INOUE and Kazuo KISHIMOTO

シラナミの親貝の長期飼育方法を確立するため、殻長計測後の親貝をマグホホワイト基盤に活着させ、無遮光(0%区)と50%遮光(50%区)の2区を設定し、両区に13個体づつ陸上水槽で1年間継続飼育した。生残日数と生残率は、0%区でそれぞれ41~370日、62%、50%区でそれぞれ1~370日、46%となり、遮光率がシラナミの親貝の生残日数を長くするとはいえなかった。また、殻長と生残日数との間に特徴的な傾向はみられなかった。

陸上水槽における従来のシャコガイ類の親貝飼育は、直接水槽底面に設置して飼育する。そのためヒメジャコ *Tridacna crocea*, シラナミ *T. maxima*の親貝は、殻底の開口部から足糸を出し、設置後1週間前後で水槽底面に張り付く(活着と称している)。ヒレジャコ *T. squamosa*, ヒレナシジャコ *T. derasa*の親貝は殻底の開口部が僅かもしくは全くなく水槽底面に活着することはない。長期間、安定的に親貝を飼育するためには、シャコガイ類の体液を吸うイトキリカゲキリ類 *Turboilla* sp.などを駆除することを目的に、1カ月ごとに水槽を変えるため、ヒメジャコとシラナミは水槽底面に活着した足糸を切り取る。シャコガイ類の親貝を陸上水槽で飼育した場合の年間生残率は、ヒメジャコ76~88%、ヒレジャコ72~97%、ヒレナシジャコ86~94%である(玉城ら, 1998)。しかし、シラナミは他のシャコガイ類と比較すると、その年間生残率が低く、33%であった(井上・久保, 2008)。水産海洋研究センター石垣支所では、水産資源としての潜在価値が高いと考えられるシラナミの種苗量産技術開発を2008年度から行っている。種苗を量産する場合、親貝を長期的に安定して飼育することは極めて重要である。自然海域でシラナミは、水深3~10m前後の礁斜面の岩礁に殻高の1/3~1/4穿孔し

た状態で足糸によって活着し生息する(久保・岩井, 2007; Lucas, 1988)。井上・岸本(2009)は、30%遮光した陸上飼育よりも海面飼育することで親貝の生残日数が長くなること、陸上飼育では単純な平板のタイルに活着させるよりもマグホホワイト基盤の活着器させることで生残日数が長くなることを報告した。マグホホワイトとは、炭酸マグネシウム鉱石を800℃前後で焼いて製造した土壌硬化剤である。これは珪酸カルシウムを含有せず、水との強いアルカリ反応がないため、灰汁抜きが必要なく、生物や環境に対する負荷がきわめて低いことが特徴であり、ヒメジャコの活着器としての実績がある(久保ら, 2007)。親貝は採卵のために数ヶ月陸上で飼育するため、陸上水槽飼育で成績のよかったマグホホワイト基盤の活着器を使用し、適正な親貝飼育を検討する必要がある。

シャコガイ類は外套膜の中の褐虫藻を強い紫外線から保護するため、マイコスポリン様アミノ酸(MAAs)を外套膜最表層に分布させている(Ishikuraら, 1997)。海面飼育の水深は約3mであり、このときの紫外線照射量は陸上の1~50%と海域でばらつきがある(Dunne and Brown, 1996; 藤田・岩尾, 2002)。陸上水槽の場合、海面下よりも紫外線強度が強くなり、井上・岸本(2009)で報告された陸

* Email:inoueken@pref.okinawa.lg.jp

上水槽での30%の遮光率が適正ではなく、異なる遮光率で飼育した場合生残日数が長くなる可能性がある。そこで、異なる遮光率を用いてシラナミ親貝を飼育し、その生残率を比較した

材料及び方法

活着器には、井上・岸本(2009)で報告されたマグホホワイト(東武化学株式会社製、商品名：マグホホワイトⅢ)を使用した。本試験では、ヒメジャコのように全体を穿孔させる必要がないことを理由に、マグホホワイト：白砂：水を1.2：1.6：0.5の比率で混ぜた比較的固化となる基盤(以下マグホホワイトとする；図1)を用いた。マグホホワイトの活着器は、硬化前にシャコガイの殻高1/4が埋まるように型を取った。数週間陸上水槽で飼育し、活着確認後に試験を開始した。飼育期間は2009年4月2日から2010年4月7日までとした。陸上水槽での飼育は、コンクリート製(底面積2.4 m²)のものを用い、水深は40cmとした。水槽替えは、原則1ヶ月毎にイトキリカゲキリ類などを駆除しながら行い、観察はほぼ毎日行った。すべてに個体識別をし、斃死時の日付を記録した。生残日数は「試験開始日から生残が確認できた日までの日数」とした。注水量は、25～60回転/日とし、使用海水はすべて砂濾過海水を用いた。

遮光幕は、大豊化学工業製タイレン防風ネットの1mmメッシュを使用し、試験区は、遮光幕がない区、遮光幕がある区の2区を設定した。水温と照度は、データロガー式水温照度計(onset社製WaterTempPro)を用いて測定した。2009年4月17～30日、2010年2月～3月31日の期間、遮光幕がない区とある区の照度を比較したところ、遮光幕のある区はない区より照度が約50%低かった(表1)。したがって、本報告では、遮光幕がない区を0%区、遮光幕がある区を50%区と称した。試験開始個体数は、0%区と50区ともに13個体用いた。水温と照度は、上記したデータロガーで10分毎に測定し、その測定期間は、0%区で2009年4月17日～2009年9月16日(2009年4月17日～同年4月30日は30分毎に測定)と2010年2月5日～2010年4月7日、50%区で2009年4月17日～同年4月30日、2009年7月28日～同年8月4日と2009年9月24日～2010年4月2日の期間だった。それ以外の期間はロガーの不整備でデータが欠けた。

統計解析について、0%区と50%区の生命表をKaplan-Meier法に基づいて作成し、その差をLogrank-testにより検定した。両区の水温と照度の差の比較は、対応のあるt検定により行った。ただし、照度0Luxは解析から外した。

結果及び考察

0%区と50%区の水温の推移を図2に示した。試験

終了時における0%区と50%区の水温の差は、それぞれ8個体と6個体だった。生残日数は0%区と50%区で差がなかった(図3, $p=0.44$)。次に、生残日数と殻長との関係をプロットしたところ、特に特徴的な傾向は見られなかった(図4)。両区の飼育水温の推移と検定結果は図5と表2に示した。4つの期間でいずれも0%区が50%区よりも有意に高かったが、その差は平均水温で0.5℃未満と僅かであり、水温による斃死への影響は少ないと考えられた。井上・岸本(2009)では、陸上水槽における30%遮光率下での生残率は1年後で58%であり、本研究結果と差がない(Fisherの正確確率検定, $p=0.70$)。他のシャコガイ類と比較すると、陸上水槽での生残率が低いことは、陸上水槽特有な要因と考えられた。

ヒレナシジャコは、褐虫藻からの栄養だけでなく、海水中からも栄養を得ている(Klumppほか,1992; Klumppほか,1994)。本試験の使用海水は砂濾過されており、シラナミに必要な何らかの栄養素が少ない可能性がある。また、海面飼育ではイトキリカゲキリ類が全くみられないことから、シラナミはイトキリカゲキリ類からの攻撃に弱い可能性も考えられた。

シラナミの親貝の長期飼育は、海面で行うことが不可欠である。しかし、親貝は採卵のために数ヶ月陸上飼育する必要がある。したがって、シラナミの種苗生産を行う上での親貝飼育方法は、マグホホワイト基盤に活着させ、海面飼育をし、必要に応じて陸上水槽へ移し、終了後速やかに海面に戻すことと考えられた。

文献

- Dunne R. P., Brown B. E., 1996 : Penetration of solar UVB radiation in shallow tropical waters and its potential biological effects on coral reefs; results from the central Indian Ocean and Andaman Sea. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 144, 109-118.
- 藤田和彦, 岩尾研二, 2002 : サンゴ礁海域の光環境について. *みどりいし*, 13, 12-14.
- 井上頭, 岸本和雄, 2009 : シラナミの親貝飼育における海面と陸上水槽での生残率の違い. 平成20年度沖縄県水産海洋研究センター場事業報告書, 70, 80-82.
- 井上頭, 久保弘文, 2008 : シラナミ類の親貝飼育と種苗生産(シラナミ種苗量産技術開発事業). 平成19年度沖縄県水産海洋研究センター場事業報告書, 69, 120-123.
- Ishikura M., Kato C., Maruyama T., 1997: UV-absorbing substances in zooxanthellate and a zooxanthellate clams. *Mar. Bio.* 128, 649-655.
- Klumpp D. W., Bayne B. L. and Hawkins A. J. S.,

1992: Nutrition of the giant clam *Tridacna gigas* (L.) I. Contribution of filter feeding and photosynthates to respiration and growth. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 155, 105-122.

Klumpp D. W., Lucas J. S., 1994: Nutritional ecology of the giant clams *Tridacna tevoroa* and *T. derasa* from Tonga: influence of light on filter-feeding and photosynthesis. Mar. Ecol. Prog. Ser., 107, 147-156.

久保弘文, 岩井憲司, 2007: 同種として扱われていたシラナミ類2種について(シラナミの漁業資源生物学的研究). 平成18年度沖縄県水産海洋研究センター事業報告書, 68, 205-210.

久保弘文, 横山智光, 久貝幸作, 高吉正信, 岩井憲司
2007: ヒメジャコ養殖基盤の開発(沿岸漁業整備開発調査事業). 平成18年度沖縄県水産海洋研究センター事業報告書, 68, 235-248.

Lucas J. S., 1988: Giant Clams: Descriptin, Description and Life History, Giant Clams in Asia and Pacific, 21-32.

玉城信, 下地良男, 吉川凡, 吳屋秀夫, 1998: 貝類増養殖試験. 平成8年度沖縄県水産試験場事業報告書, 58, 130-145.



図1 活着器マグホホワイト

表1 遮光幕がおよぼす照度の変化

期間	遮光幕なし	遮光幕あり	検定	N
2009年4月17日～30日	22,216±27,155	8,369±10,659	p<0.0001	337
2010年2月5日～28日	7,478±10,377	4,565±5,353	p<0.0001	1,614
2010年3月1日～31日	15,672±21,362	6,474±7,472	p<0.0001	2,284

値は平均±SD

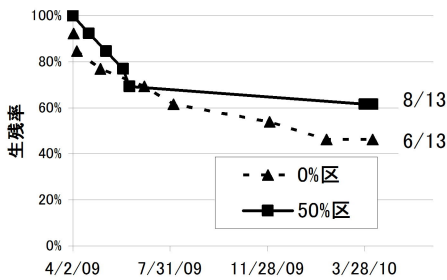


図2 生残率の推移 (数値は終了生残個体数/試験開始個体数を示す)

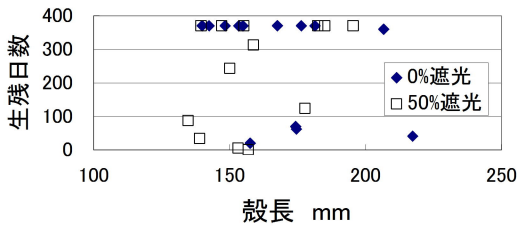


図4 親貝の殻長と生残日数

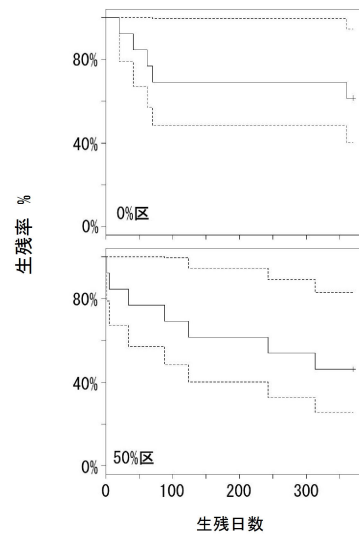


図3 Kaplan-Meier法による生命表 (破線は95%信頼区間を示す)

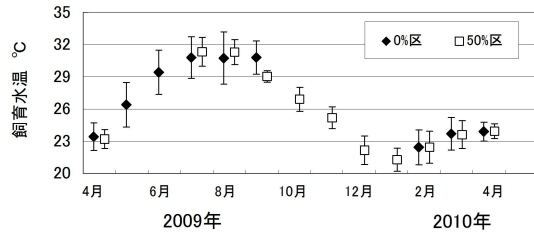


図5 飼育水温の推移 (エラーバーは標準偏差を示す)

表2 飼育水温の平均と検定結果

期間	0%区	50%区	検定	N
2009年4月17日～30日	23.4±1.28	23.2±0.87	p<0.0001	619
2009年7月28日～8月4日	31.8±1.95	31.3±1.23	p<0.0001	862
2010年2月5日～28日	22.4±1.63	22.4±1.48	p=0.027	3348
2010年3月1日～31日	23.7±1.53	23.6±1.30	p<0.0001	4463

値は平均±SD