

## 種苗生産・養殖への地下浸透海水利用技術開発 (地下浸透海水を用いたヤイトハタの早期種苗生産)

木村基文\*, 岸本和雄, 山内 岬

沖縄県の沿岸域には琉球石灰岩層等の透水層が広く存在し、そこから得られる地下浸透海水は、恒温性及清浄性といった海洋生物飼育に有用な特徴を持ち合わせている。この特徴を種苗生産や陸上養殖に活用できれば、冬場の低水温による成長遅滞や夏場の高温ストレスといった温度変化が与える負の影響を低減することができるだけでなく、ろ過や殺菌等の特別な機器を使用せずに飼育水の清浄性を保つことが可能となる。本研究では、沖縄県の主要な養殖対象種であるヤイトハタにおいて、通常の産卵期よりも早期に採卵された受精卵を安定的に種苗生産するための手法として、地下浸透海水の活用を試みる。

地下浸透海水を用いたヤイトハタの種苗生産試験を2009年1回、2010年2回、2011年3回、2012年3回、合計9回実施した。2009年の生産試験には通常産卵期の受精卵を用い、2010～2012年は早期採卵された受精卵を用いた。試験区には、通常の種苗生産と同規模の30kLと60kL水槽を使用した。種苗生産の方法は、木村ほか(2007)に従いながら、初期ワムシ給餌密度を20個体/mLに引き上げ、アルテミアの給餌量を減らすなど餌料系列と投与量の見直しを行った。試験に

用いた飼育水は、地下28mの琉球石灰岩層よりくみ上げた地下浸透海水を、曝気・濾過・殺菌などの処理を施さず、直接水槽に注水した。

生産試験の結果、生産を取止めた廃棄事例はなく、全て種苗を取り上げることができた。2009年の予備試験では種苗取り上げ尾数は240千尾(日齢34)、平均全長は12.7mm、ふ化仔魚からの生残率33%、生産密度9.6千尾/kLであった。2010年の取り上げ尾数は302千尾(日齢35～38)、平均全長は20.1mm～21.5mm、ふ化仔魚からの生残率38～48%、生産密度3.4～4.0千尾/kLであった。2011年の取り上げ尾数は274千尾(日齢38～40)、平均全長は17.7～19.1mm、ふ化仔魚からの生残率22～36%、生産密度1.9～3.9千尾/kLであった。2012年の取り上げ尾数は239千尾(日齢33～38)、平均全長19.0～23.6mm、ふ化仔魚からの生残率22～37%、生産密度1.2～2.7千尾/kLであった。3年間の平均生残密度は3.4千尾/kL(過去2009年度までの自然海水時の平均1.1千尾/kL)、平均生残率は32.6%(同9.2%)で、共に従来の自然海水使用時と比較して約3倍と、良好な結果を得た。

---

\*E-mail: kumuramt@pref.okinawa.lg.jp 支所

# 種苗生産・養殖への地下浸透海水利用技術開発 (地下浸透海水を用いたヒレジャコ親貝の早期産卵技術開発)

井上 顕\*

沖縄県では、ヒレジャコ *Tridacna squamosa* は、1994年より種苗配付が始まり、農林水産振興計画のなかでヒレジャコを含めたシャコガイ類を戦略品目としてあげているが、その配付数は安定していない。主な要因は、①早期に安定採卵できない、②高水温期と低水温期に大量減耗が起こること、③共生成立から殻長1mmまでの生残率が安定しないことである。③についてH22～24の「シャコガイの稚貝期飼育技術開発」事業で取り組み、流水無通気飼育することで高い生残率となることがわかった。①と②の課題は、水温制御の必要性から施設上対応が困難であったが、石垣支所内で恒温性を特徴する地下浸透海水が取水できるようになったことから、これを活用して課題解決に取り組む。

## 材料及び方法

試験には、ヒレジャコの人工生産親貝（殻長274±SD13mm）を42個体用いた。飼育方法は屋外自然光飼育と屋内人工照明飼育（500 μmol/m<sup>2</sup>/sec）とし、それぞれの条件下に地下浸透海水と自然海水を用いた区を設定した。各試験区の総収容個体数は10～12個体とした。換水率は40回転/日とし、2週間に1回水槽替えを行った。試験は2012年12月14日に開始し、水槽内に残卵がないか、毎日水槽内を観察した。産卵誘発は2013年2月25日、3月12日に行い、4月4日に試験飼育個体すべてのGI（生殖腺指数）を測定した。解析方法は、二元配置分散分析で行った。

## 結果と考察

試験期間中の飼育水温は、屋外自然光における自然海水飼育区と地下浸透海水区で、それぞれ18～26℃と23～26℃、屋内人工照明における自然海水区と地下浸透海水区で、それぞれ19～26.5℃と24～27℃だった。試験終了時まで、屋外自然海水区で1個体、屋内自然海水区で1個体が死亡した。産卵は、3月9日と3月14日に各1個体、屋外地下浸透海水区で確認した。3月9日の産卵はその痕からわずかな量と考えられた。3月14日は総数3,600万粒の採卵ができ、種苗生産に供した。GIは、使用海水と飼育方法による交互作用はなく、自然海水<地下浸透海水、屋外自然光

飼育<屋内人工照明飼育で、有意に高くなることがわかった（図1,  $p<0.01$ ）。殻長とGIに顕著な傾向はなかった（図2）。各試験区の飼育水温は、地下浸透海水を使用した区の方が高く、変動が少なかった。低温期でも自然海水より水温が下がらない地下浸透海水の恒温性がGIの上昇につながったと考えられた。本試験で最もGIが高い飼育方法は、地下浸透海水を用いた屋内人工照明飼育であった。しかし、採卵できたのは地下浸透海水を用いた屋外自然光飼育であったことから、産卵は飼育期間中の光強度勾配を大きくした方が起こりやすい可能性もあり、今後3月の産卵確率を安定的に高くするためには、地下浸透海水を用い、屋外自然光飼育と屋内人工照明飼育を併用する方法であると考えられた。

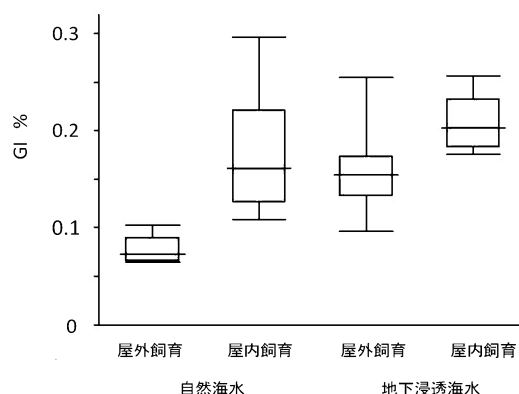


図1 試験終了時のヒレジャコの生殖腺重量と飼育方法 ( $p<0.01$ : two-way ANOVA)

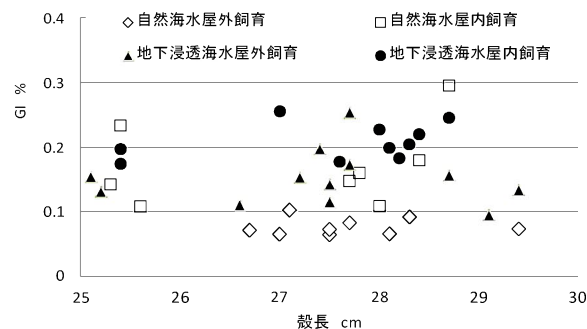


図2 試験終了時のヒレジャコの生殖腺重量と殻長

\*E-mail: inoueken@pref.okinawa.lg.jp 支所

# 種苗生産・養殖への地下浸透海水利用技術開発 (低水温期でのヒレジャコ稚貝飼育における地下浸透海水の利用)

井上 顕\*

沖縄県では、平成8年度からヒレジャコ (*Tridacna squamosa*) のケージ養殖が開始され、最大で40万個の種苗要望実績のある重要な養殖対象種である。その種苗については、毎年11月末に平均8mm以上を配付に供しているが、そのサイズに満たない稚貝は陸上水槽で越冬させ、翌年に配付することとなる。しかし、自然水温帯のろ過海水で越冬させると生残率が0～30%と低く、その向上が課題であった。

本県沿岸域の琉球石灰岩層から取水される地下浸透海水は、年間を通して水温23～26℃台を維持する。石垣支所では平成19年度より地下浸透海水の取水を開始し、その恒温性等を種苗生産や陸上養殖へ活用するために、利用技術開発を進めている。

そこで、ヒレジャコ稚貝飼育において、地下浸透海水使用時における特性把握と、恒温性の効果の検証を目的として、自然ろ過海水が18～22℃となる低温期において、地下浸透海水を用いた越冬試験を実施した。

## 材料及び方法

ヒレジャコ稚貝 (殻長 $8.57 \pm \text{SD}0.88$  mm) 600個体を用いて、2011/1/26～3/23の間、試験を行った。飼育は、屋外で200L小型水槽 (実質水量140L、深さ8cm) を用い、注水量を80～100回転/日とした。試験区は、自然ろ過海水と地下浸透海水の2区、各試験区の水槽は3基設定し、地下浸透海水は、曝気や殺菌等の処理を行うことなく、取水したままの原水を使用した。飼育水温は毎朝8時に測定した。試験終了時に生残個体数と殻長を測定した。

## 結果

飼育水温は、自然ろ過海水区で19.8～24.2℃、地下浸透海水区で23.0～24.9℃の範囲で推移した。地下浸透海水区の方が、自然ろ過海水区よりも平均2.3℃高く、またその変化も少なかった。試験区毎の生残率は、自然ろ過海水区45～51%、地下浸透海水区60～73%であり、地下浸透海水区の方が有意に高かった (図1、T-test、 $p<0.05$ )。試験区毎の殻長は、自然ろ過海水区で平均 $9.7 \pm 1.4$ mm、地下浸透海水区で $10.5 \pm 2.2$ mmであり、地下浸透海水区の方が有意に高かった (図2、T-test、 $p<0.001$ )。

以上のことから、石垣支所取水地下浸透海水は、ヒレジャコ稚貝の飼育において原水のままで問題なく使用可能であり、また冬季使用時において、地下浸透海水の水温を維持できる回転数で飼育に用いることにより、自然ろ過海水よりも生残率や成長率を向上できた。

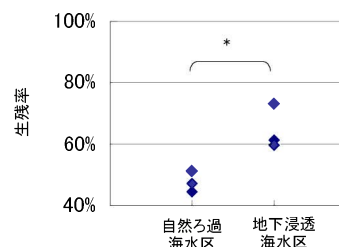


図1 試験区ごとの生残率

\* :  $p<0.05$

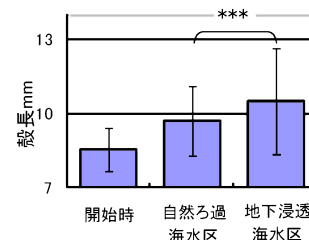


図2 試験区ごとの平均殻長

\*\*\* :  $p<0.001$

\*E-mail: inoueken@pref.okinawa.lg.jp