シャコガイ母貝の成熟促進技術開発
（シャコガイ母貝の成熟制御技術試験）

岩井憲司

１．目的

当センターでは生産したレナシジャコ，ヒレジャコ及びヒメジャコの種苗を県内の漁業関係者に配布しているところであるが，近年種苗の要望数は急増するようになった。しかし，これらの採卵時期はいずれも春季から夏季に限られており，採卵及び種苗生産時期が重なるため増加した要望数に応じることが困難な状況にある。そこで，これらの採卵を任意の時期にずらして種苗生産出来れば，増加する種苗要望数に対応することが可能となる。そのため，シャコガイ母貝の成熟を人工的に制御し，周年を通して採卵できる技術開発に取り組んだ。

ヒレジャコは成熟状況の調査で周年を通して卵を持っていることが分かったので対象種の１つに選んだ（岩井，2006）。前年度，暗室で設定した環境下ではヒメジャコの採卵に成功しなかった（岩井，2007）。産卵能力のある親貝に生殖巣と配偶子の形成を促すと考えられる３つの環境条件（加温飼育，自然光が入る屋内水槽における人工照明の併用飼育，親貝への給餌）を設定して冬季採卵を試みた。

２．方法

母貝の加温飼育は，幼生の飼育に使用する屋内のFRP水槽で行った。ヒレジャコは10t水槽(2.0×5.0×1.0m)，ヒメジャコは5ｔ水槽(1.2×4.0×1.0m)を用いた。ボイラーで加温した水が水槽に設置された熱交換器を循環することで飼育水が加温されるしくみである。人工照明はメタルハライドランプ「FECセラルクスエース」（岩崎電気）を使用した。水槽底面から高さ２mの位置に10ｔ水槽に４つ，5t水槽に２つのランプを取り付けた。ランプ下の水槽底面の光強度は暗闇で約100μmol/㎡/sである。ランプの照明時間は，光の急激な変化を避けるため日照時間中に行い8:00～17:00の９時間とした。水槽内の水位は水深40cmに設定して１時間に約１回転の流水を行った。水槽内で飼育水が循環するよう軽く通気を行った。

・ヒレジャコ

八重山海域と沖縄本島海域から採集して当支所前の川平湾で養成した殻長240～395mmのヒレジャコを試験に用いた。

試験飼育は2006年12月22日～2007年1月17日（26日間）と2007年1月20日～2007年1月31日（11日間）の２期間行った。

１回目の加温飼育ではライトの照明を併用した。対照区として屋外水槽でも同数の母貝を通常の水温で飼育した。飼育した母貝は各16個体（八重山産12個体，本島産４個体）である。

２回目の加温飼育では照明を行わなかった。１回目において対照区に用いた母貝を加温飼育した。２回目では対照区は設けなかった。15個体の親貝（八重山産12個体，本島産３個体）を加温飼育した。

・ヒメジャコ

八重山海域から採集して陸上水槽で養成した殻長82～132mmのヒメジャコを試験に用いた。

試験飼育は2006年12月22日～2007年1月19日（28日間）と2007年1月22日～2007年2月5日（14日間）の２期間行った。

１回目の加温飼育では２区を設けた。１区はライト照明を併用する区（加温・照明区），もう１つは照明に加えて給餌を行う区（加温・照明・給餌区）である。餌料は「二枚貝種苗育成用餌料：Ｍ－１」（日本農産工業株式会社）を用いた。20gの餌料を毎日給餌した。給餌した餌料が流失しないよう投餌後は２時間程度流水を止めた。対照区として屋外水槽でも同数の母貝を通常の水温で飼育した。飼育した母貝は各19個体である。2007年1月19日に採卵を行った。

２回目の加温飼育は照明を併用する区（加温・照明区）としない区（加温区）の２区を設けた。１回目の採卵時に放卵が確認されなかった母貝を飼育に用いた。飼育した母貝は各区17個体である。その内訳は，屋外水槽で常温飼育した７個体と屋内水槽で加温飼育した10個体である。２回目では対照区は設けなかった。2007年2月5日に採卵を行った。

１回目の試験開始前の2006年12月19日にヒレジャコとヒメジャコの全ての母貝に採卵誘発の刺激を与えた。

加温は試験開始の２日前から行い，１回目の試験飼育では１℃／日，２回目の試験飼育では２℃／日のペースで上昇させた。各水槽の水温推移を計測ロガー「HOBO WaterTempPro」で１時間毎に記録した。

３．結果

2006年12月19日に行った採卵誘発に対して，ヒレジャコ及びヒメジャコの母貝の反応は鈍く，放精もみられなかった。

当初，加温期間は２～３週間を予定していたが，１回目の加温飼育の際，2007年1月3日の夜間にボイラーが停止するトラブルがあり，一端水温が低下した。そのため加温期間を延長することとした。

・ヒレジャコ

１回目の加温飼育における水温の推移を図１-1に，対照区の水温の推移を図１-2に示す。水温の値は24時間毎の平均値である。2007年1月6日と7日に加温水槽内で弱った母貝（八重山産２個体）がみられたので取り除いた。母貝の生殖巣部重量比率（ＧＷＲ）はそれぞれ29.4%及び22.4%であった（ＧＷＲ＝ＧＷ／（Ｗ－ＧＷ）×100：Ｗ＝軟体部重量，ＧＷ＝生殖巣重量）。1月16日の昼頃，加温水槽内で放精する個体が観察された。その日20:00まで観察を続けたが放卵する個体はみられなかった。翌日17日の朝，水槽内で大量の卵が確認された。夜間に放卵したと考えられる。既に流失した卵もあるが，数千万単位の卵数と推定された。放卵母貝の数は不明である。対照区の母貝を採卵誘発するため，精子と卵の懸濁液を対照区水槽に投入したが反応がみられなかった。

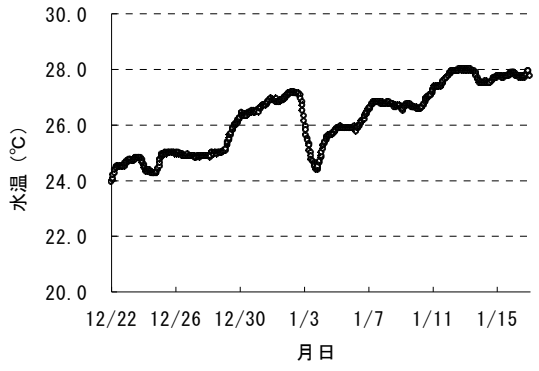

図１-1 ヒレジャコ加温飼育区の水温の推移
（１回目）

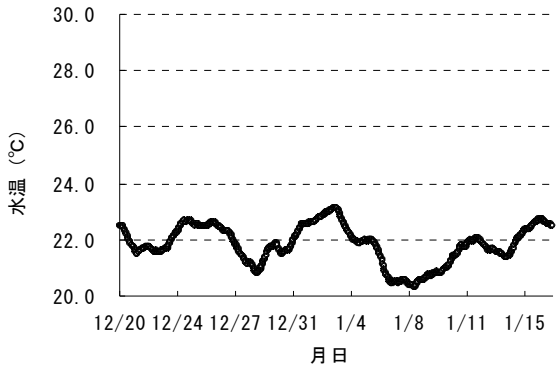

図１-2 ヒレジャコ対照区の水温の推移
（１回目）

２回目の加温飼育における水温の推移を図２-1に，通常の水温を図２-2に示す。1月30日の朝，加温水槽内が薄く白濁している様子が確認された。放精したと思われたが，どの親貝かは確認できなかった。その日も20:00まで観察を続けたが，放卵する個体はみられなかった。翌日31日の朝，夜間に放卵した大量の卵が確認された。放卵数は数千万粒になると推定された。放卵母貝の数は不明である。加温飼育前の1月18日と飼育後の2月1日に弱った母貝（八重山産１個体，本島産１個体）がみられたので，取り除いてＧＷＲを算出したところ，20.8%及び34.7%であった。

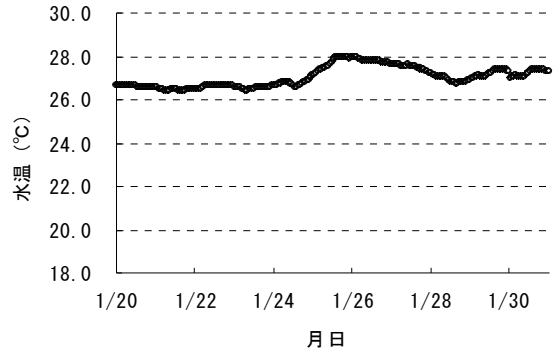

図２-1 ヒレジャコ加温飼育区の水温の推移
（２回目）

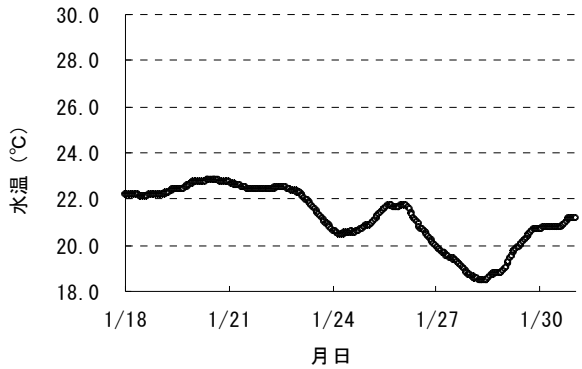

図２-2 通常の水温の推移
（２回目）

・ヒメジャコ

１回目の加温飼育における水温の推移を図３-1に，対照区の水温の推移を図３-2に示す。飼育期間中に弱る母貝はみられなかった。2007年1月19日に従来の方法で３区の母貝を採卵した結果，全ての区で放卵が確認された（表１）。加温飼育した２区ではそれぞれ９個体の母貝が放卵し，卵数は数千万粒になった。対照区の放卵母貝は３個体，卵数は270万粒で，加温飼育した区と対照区では放卵状況に大きな差がみられた。卵は媒精して発生状況を観察したところ，全ての区で異常はみられずＤ型幼生まで順調に発生した。

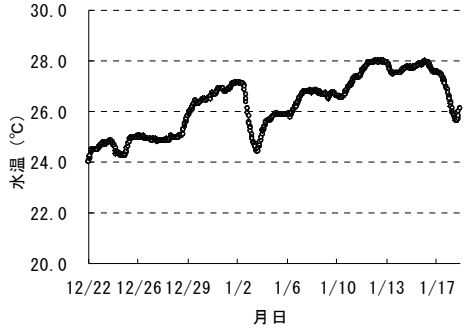

図３-1 ヒメジャコ加温飼育区の水温の推移
（１回目）

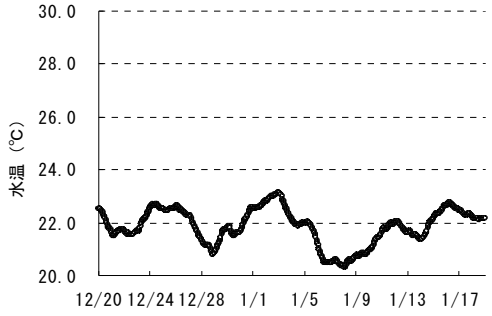

図３-2 ヒメジャコ対照区の水温の推移
（１回目）

２回目の加温飼育における水温の推移を図４-1に，通常の水温を図４-2に示す。飼育期間中に弱る母貝はみられなかった。2007年2月5日に２区の母貝の採卵を行った。両区ともに反応は鈍く，放精する個体もみられなかった。翌日6日も採卵を続けたが反応はみられなかった。その後流水飼育を行いながら３日間に渡って観察を続けたが反応はみられなかった。２回目の加温飼育では放卵及び放精はみられない結果となった。

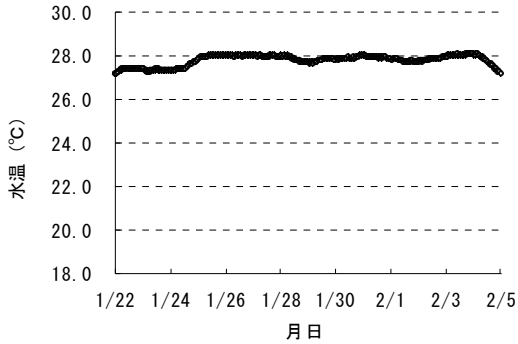

図４-1 ヒメジャコ加温飼育区の水温の推移
（２回目）

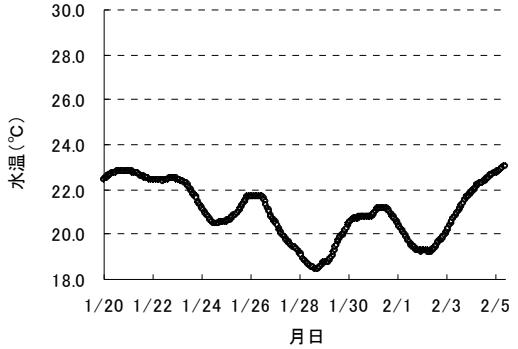

図4-2 通常の水温の推移
（2回目）

４．考察

今回，冬季におけるヒレジャコ及びヒメジャコの採卵に成功した。ヒレジャコは加温に加え照明を併用した飼育区と加温のみの飼育区で自然放卵が確認されたことから，加温飼育がヒレジャコの放卵を促す大きな要因であると考えられた。ヒレジャコは周年を通して卵を持っているので，水温の上昇といった環境の変化に反応して周年放卵を行うことが可能であると考えられる。ヒレジャコは採卵誘発後２～３週間を経てから自然放卵や採卵に成功する事例が多くみられる（岩井ら，2007）。今回の加温期間は１回目で26日，２回目で11日と上述の期間と大きく差がみられない。１回目に関しては途中でボイラーの故障がなければ期間が短くなった可能性も考えられる。ヒレジャコは採卵誘発後２～３週間の養成期間を持つことに加え，冬季においては加温を施すことで採卵できる可能性が高くなることが推察された。15個体程度のヒレジャコの母貝を26～28℃に加温飼育することで，冬季において採卵が可能であることが分かった。

沖縄海域のヒメジャコは冬季にあたる11月～３月においては生殖巣が発達しない個体が多くみられる（村越・川口，1986）。シャコガイは自身に必要なエネルギーの多くを共生藻に依存しているが，濾過食によるエネルギー摂取も行っている（Klumpp and Lucas，19

表1. ヒメジャコの採卵の結果

試験区	放親数	殻長(mm)	放卵時間	放卵数(万粒)	備考
対照区	3	100 96 108	19:10 19:15 21:30	270	３個体まとめた卵数
加温照明区	9	119 106 105 106 108 127 117 99 99	18:50 ～ 20:20	5,540	９個体まとめた卵数
加温照明給餌区	9	148 103 120 109 108 100 110 104 103	17:10 17:20 17:35 21:30 23:00 ～ 23:30	1,880 － － － － －	４個体まとめた卵数 残りの５個体の卵数は不明

94；Klumpp et al.，1992）。そこで，ヒメジャコの生殖巣の発達を促して冬季採卵を試みる環境条件として給餌する区を設けた。

ヒメジャコの１回目の試験飼育では，加温と照明を併用した区，加温と照明の併用に加えて給餌した区の両区でまとまった数の採卵に成功した。前者の区は９個体の母貝から5,540万粒，後者の区は放卵母貝の９個体の内４個体の母貝から1,800万粒の卵が採卵できた。両区とも同程度の採卵成績であったことから，給餌よりも加温と照明の併用が冬季採卵を成功させる大きな要因であると考えられた。。冬季採卵を行う上で給餌の有効性がみられなかったことから，飼育水槽が汚れる原因になる給餌は行わない方が良いと考えられた。対照区でも３個体から採卵することが出来たが，卵数は270万粒に留まり他の２区に比べると放卵した母数も少なく採卵数は著しく少量であった。対照区における採卵数は通常の採卵では破棄するレベルであることから，通常の飼育で冬季採卵を行うことは現実的でないといえる。２回目のヒメジャコの試験飼育では照明使用の効果を検証するため，加温と照明を併用した区と加温だけを行った区を設けたが，両区とも採卵には成功しなかった。成功しなった理由として，２度目の試験飼育であったことが考えられる。１回目に加温や照明を施した群については，環境条件に応じて生殖巣を発達させた個体は１回目で産卵してしまい，産卵しなかった個体は環境条件が整っても生殖巣は発達しなかったのではないかと推察する。１回目に通常の水温で飼育した群については，２回目の試験飼育までに２度の採卵誘発を供試貝に与えていたので，その後に環境条件が整っても採卵可能な状態に生殖巣が発達しなかったのではないかと推察する。ヒレジャコと比べてヒメジャコの採卵状況に違いがみられるが，これは周年卵を持つヒレジャコと生殖巣の発達状況に年変動を持つヒメジャコの特性のためではないかと考えられる。20個体程度ヒメジャコの母貝を26～28℃に加温飼育して照明を併用することで，冬季において採卵が可能であることが分かった。

文　献

岩井憲司・森政志　2006：シャコガイ母貝の成熟促進技術開発．平成16年度沖縄県水産試験場事業報告書，160-163.

岩井憲司　2007：シャコガイ母貝の成熟促進技術開発．平成17年度沖縄県水産試験場事業報告書，215-216.

岩井憲司・久保弘文・木佐俊介・木村美紀　2007：シャコガイ生産事業．平成17年度沖縄県水産試験場事業報告書，209-214.

村越正慶・川口四郎，1986：ヒメジャコ生殖巣の季節変動と禁漁期．日水誌，**52(10)**，1709-1714.

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

Klumpp.D.W., Bayne B.L., 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