

# シャコガイ母貝の成熟促進技術開発

岩井憲司・森政志<sup>\*1</sup>

## 1. 目的

当支場は昭和62年より県内の漁業者に対してシャコガイ種苗の配布を行ってきた。養殖技術の開発、普及に伴ってシャコガイ養殖に対する漁業者の関心も高まり、種苗の要望数は増加している。現在、種苗生産を行っているシャコガイはヒレナシジャコ、ヒレジャコ、ヒメジャコの3種である。これらの種苗生産時期は春季から夏季に重なるため、現有施設では同時期に要望数に見合う種苗の量産を行うことは困難である。また、種苗を受け取る時期を環境の良い春季から夏季に望む漁業者も多く、シャコガイの周年採卵に対する期待が高まっている。そこで、シャコガイの周年採卵を目的とした技術開発に取り組んだ。

石垣島海域におけるシャコガイの周年の成熟状況を調べた。ヒメジャコの報告はあるので、<sup>1)</sup> ヒレジャコ、ヒレナシジャコについての調査を行った。生殖巣の発達状況を調べる方法として、注射針を用いたカニューレシヨンと超音波診断装置による診断を検討した。また、加温飼育による母貝の生殖巣の成熟促進を試みた。

## 2. 方法

### (1) 周年の成熟状況調査

石垣島川平湾の水路（水深2～5m）で養成している母貝をサンプルとした。2004年4月～2005年3月の11月と1月を除く毎月1回、ヒレナシジャコ（殻長：335mm～428mm）とヒレジャコ（殻長：260mm～344mm）を各個体ずつ無作為に採集した。各採集貝の軟体部重量（W）と生殖巣重量（GW）から、生殖巣部重量比率（GWR）を以下の式で算出した。

$$GWR = GW / (W - GW) \times 100$$

母貝の生殖巣の発達状況を調べる方法の1つとし

て、注射針によるカニューレシヨン(Biopsy)が報告されている。<sup>2)</sup> 今回解剖した生殖巣の一部を注射針で採取し、光学顕微鏡下で観察して画像を記録した。また、生殖巣の組織切片標本を作製した。

過去の報告を参考に、<sup>2)</sup> 母貝の生殖巣の発達段階を以下の4段階に分けた。

I：未成熟(生殖巣は殆どない。)

II：発達(卵が濾胞の内腔を満たし始める。)

III：成熟(球体、多角形の卵の割合が多くなる。)

IV：放出退行(濾胞に空隙がみられるか、崩壊する。)

生殖巣状況指数(index of reproductive state：以下index)を算出するため、未成熟-0、発達-2、成熟-3、放出退行-1と点を付け、その平均値を指数とした。シャコガイは雄性先熟の雌雄同体であるが、卵と精子が同時に発達する場合と精子だけが発達する場合がみられた。精子だけ発達して卵が見られない場合の点は0とした。

母貝の解剖前に超音波診断装置「SonoSite TM180」による診断を行った。外套膜に診断装置を近づけ、映し出された母貝内部の映像から生殖巣の像のサイズを測定して、実物のサイズと比較した。

親貝の養成場所における水温推移を、水温計測ロガー「HOBO WaterTempPro」を使用して6時間毎に記録した。

### (2) 加温飼育

2004年10月13日に川平湾から採集した殻長81～105mmのヒメジャコを用いて恒温室内で試験を行った。水温は22℃、25℃、27℃、30℃の4区を設定して、各区に10個体の供試貝を準備した。ポリプロピレン製の容器(95×46×16.5cm)に海水を満たして実験用の水槽とした。海水の蒸発を避けるため、容器の上に透明のアクリル板で蓋を施した。恒温室の

\*1 非常勤職員

光量子量は $200 \mu \text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ に保ち、照明時間は8:00～20:00の12時間とした。光源は蛍光灯「FL40S・N-EDL」を用いた。海水は砂濾過海水を使用し、水温の調整を行った上で換水は毎日行った。試験は2004年12月8日から開始して2005年2月4日に終了した。12月28日と終了時に各区より5個体を摘出して上記と同様の方法で各項目を測定した。

### 3. 結果

#### (1) 周年の成熟状況調査

親貝の養成場所における水温は $20^{\circ}\text{C}$ ～ $30^{\circ}\text{C}$ の範囲で推移した(図1)。

Biopsyで採取した生殖巣の一部とその組織切片の顕微鏡写真を写真1、2に示す。成熟した卵は、濾胞を満らし球体又は多角形である。

ヒレナシジャコ及びヒレジャコのGWRとindexの推移を図2と図3に示す。ヒレナシジャコのGWRとindexは同様な推移を示し、それらが増加する

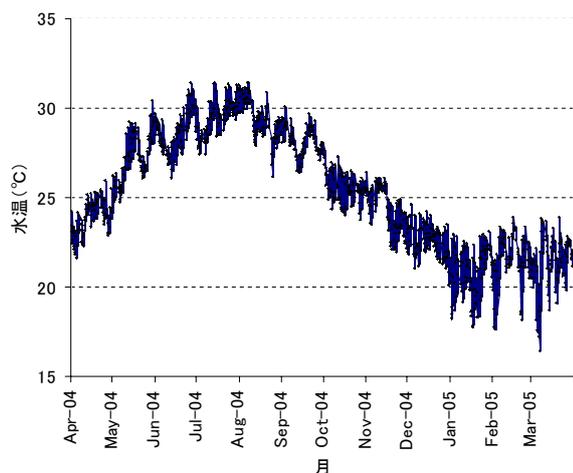


図1 親貝養成場所の水温の推移

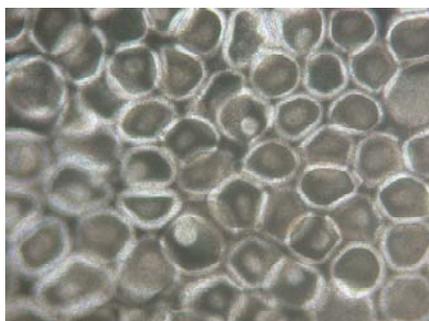


写真1 Biopsyにより採取したヒレジャコの生殖巣の一部

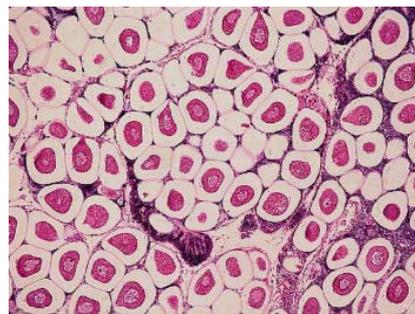


写真2 写真1と同じ個体の組織切片(H&E2重染色)

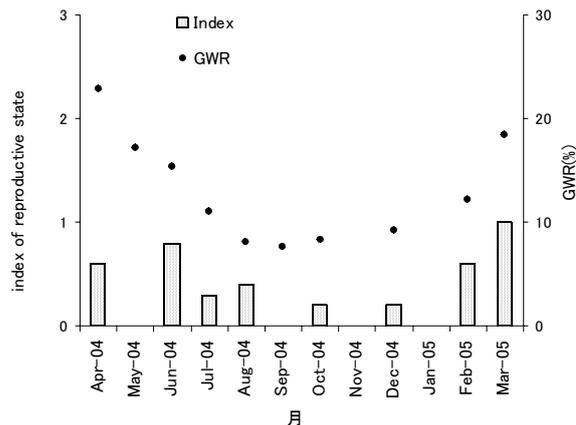


図2 生殖巣状況の推移(ヒレナシジャコ)

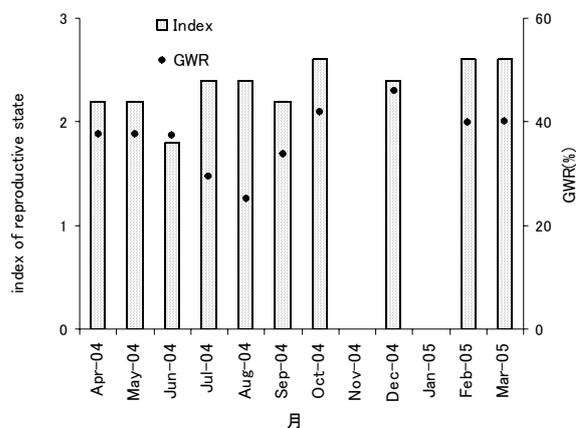


図3 生殖巣状況の推移(ヒレジャコ)

時期は3月～6月であるがindexは1を超えることはなかった。また、5月のGWRは比較的高い値であるが、卵はみられず全て精子だけの発達であった為indexは0であった。ヒレジャコのGWRは8月に少し低くなるが、周年を通して高い値で推移した。indexも周年を通して2前後の高い値で推移した。

超音波診断装置の像と対応する生殖巣の縦断面をを写真3, 4に示す。像の貝柱, 腎臓, 心臓の位置から生殖巣の像を推測することが可能である。しかし, 像より測定した生殖巣のサイズと実物のサイズを照らし合わせた結果, 大きな誤差がみられた (ヒレジャコ  $R^2=0.0779$ , ヒレシジャコ  $R^2=0.0145$ )。



写真3 超音波診断装置により映し出されたヒレナシジャコ軟体部の像 (A: 貝柱, B: 腎臓, C: 心臓, D: 生殖巣)

## (2) 母貝の加温飼育

各区におけるヒメジャコのGWRの平均値推移を図4に示す。試験開始時に19.2であったGWRは, 各区ともに多少の上下はあるものの試験終了時まで20を超えることはなかった。

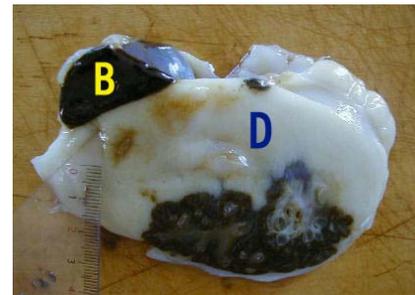


写真4 写真3に対応する生殖巣の縦断面図 (B: 腎臓, D: 生殖巣)

## 4. 考察

### (1) 周年の成熟状況調査

沖縄海域においてヒメジャコの成熟期は季節変動がみられ, 水温が25℃を超える4月頃から成熟に向かい10月まで繁殖期が続く。<sup>1)</sup> グレートバリアリーフでは, 沖縄と同様にヒメジャコ, ヒレナシジャコの成熟期に季節変動がみられることが報告されている。<sup>2) 4)</sup> 一方, 低緯度のパラオではシャコガイの成熟期に目立った季節変動がなく周年にわたり放卵を行うことが知られている。<sup>5) 6)</sup>

今回母貝の生殖巣状況を調査した結果, ヒレナシジャコの成熟期には季節変動がみられたが, ヒレシジャコの成熟期には目立った季節変動がみられなかった。過去の種苗生産の事例でも, ヒレナシジャコの採卵は水温が上昇を始める3月中旬から可能であるが, 水温が30℃前後の夏季になると採卵は殆ど成功していない。また, ヒレナシジャコは成熟期と考えられる月においても成熟個体は1個体だけで他は未成熟である場合が多かった。ヒレナシジャコが雌雄同体状況になる頻度は比較的低いことが報告されており,<sup>2)</sup> 今回の5月のサンプル母貝は全て雄状態で, 卵を持った個体はみられなかった。これらのことから, 沖縄におけるヒレナシジャコの成熟期は3月~6月であるが, 各個体の成熟状況には大きな個体差があると考えられた。一方, ヒレシジャコは周年を通

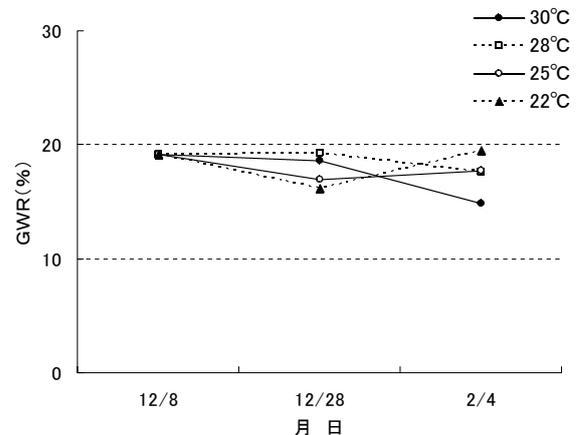


図4 GWRの推移(ヒメジャコ)

して成熟した卵を持っているので, 冬季においても採卵が出来る可能性が高いと考えられた。これら2種の季節的な成熟状況の違いは, ヒレナシジャコに比べて分布域の北限が広いヒレシジャコの種特性を反映していると考えられた。

今回, 超音波診断装置の像から生殖巣の大きさを推測して成熟状況を調べることを試みたが, 判断を行うことが困難であった。これは, 比較的明瞭な像が写る貝柱や腎臓に比べて, 生殖巣の輪郭がはつき

りしない場合が多く正確なサイズ測定が出来なかった事が大きな理由である。生殖巣が大きく発達していたとしても卵を持っていない場合もあるので、生殖巣のサイズだけから成熟状況の判断を行うことは不十分と考えられる。よって、生殖巣の成熟状況を調べる手段として、超音波診断装置よりもBiopsyを用いる方が実用的と考えられた。しかし、Biopsyは直接的に母貝を傷つけるので、実際に採卵を行う母貝に用いるのは避けた方がよいと思われる。

## (2) 母貝の加温飼育

沖縄海域のヒメジャコのGWRは冬で15~20%、春に漸増して25~40%となり、夏には40%を超える。<sup>1)</sup>今回、生殖巣を成熟させる目的でヒメジャコの加温飼育を58日間行ったが、GWRは増加しなかった。ヒメジャコは殻長5.5cm以上で雌雄同体となり、殻長9cmの貝は約300万粒の卵を産卵する。<sup>2)</sup>供試貝は全て殻長8cm以上であるため産卵能力は持っていたと考えられる。ある一定の生理状態に達した二枚貝は前提となる環境条件があれば、生殖巣と配偶子形成を開始する。<sup>3)</sup>今回の飼育条件では生殖巣を成熟させる環境が整っておらず、加温に加えて光量子量、流水飼育、餌の投与等を再検討する必要があると考えられた。

## 文 献

- 1) 村越正慶, 川口四郎. ヒメジャコ生殖巣の季節変動と禁漁期. 日水誌. 1986;**52(10)**:1709-1714.
- 2) Braley R.D.198: Reproductive Condition and Season of the Giant Clams *Tridacna gigas* and *T. drasa* Utilising a Gonad Biopsy in "Giant Clams in Asia and Pacific"(ed. by Copland J.W. and J.S. Lucas) .98-103. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra.
- 3) Nash W.J., Pearson R.G. and S.P. Westmore.1988: A Histological Study of Reproduction in the Giant Clam *Tridacna gigas* in the North-Central Great Barrier Reef in "Giant Clams in Asia and Pacific"(ed. by Copland J.W. and J.S. Lucas) .86-88. Australian

- Centre for International Agricultural Research, Canberra.
- 4) Shelley C.C. and P.C. Southgate.1988: Reproductive Periodicity and Morphometry of *Hippopus hippopus* and *Tridacna crocea* in "Giant Clams in Asia and Pacific"(ed. by Copland J.W. and J.S. Lucas) .86-88. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra.
  - 5) Heslinga G.A., Perron F.E., and Orak O., Mass culture of giant clams (F. Tridacnidae) in Palau. *Aquaculture*.1984;**39**:197-215.
  - 6) Heslinga G., Watson T. and T. Isamu. 1990: Giant Clam Farming. 179pp. The MMDC Giant Clam Hatcher, Palau.
  - 7) 村越正慶, 川口四郎. ヒメジャコの性成熟と漁獲禁止殻長. 日水誌. 1986;**52(10)**:1701-1707.
  - 8) 隆島史夫, 羽生功(編). 水族繁殖学. 439pp., 緑書房. 東京.