

シャコガイ増養殖技術開発事業（養殖・放流試験）

久保弘文・岩井憲司・呉屋秀夫・玉城信*・斉藤伸哉**・藤森 誠**

1. 目的

シャコガイ類の放流についてはマダラトビエイ等の食害が漁業者間でも広く問題視されており、殻長15cm内外の大型ヒレナシジャコが、放流後1週間で9割が捕食された試験事例もある（玉城,2002）。しかし、これを回避するために、陸上において15cm以上の放流種苗を生産し、大量に供給することは現実的に不可能である。従って、食害動物防除ネット等、何らかの保護策を講じて、より小型の種苗でも育成可能な技術開発を行う必要がある。

また、シャコガイ類の養殖はケージ式および地撒き式により、既に県内各漁家で実施されているが、波浪によるケージの破損や転倒対策、収容種苗の食害回避、適正な収容密度の把握等未だ改良すべき問題がある。そのため川平保護水面内において、養殖のモデル試験を長期的に実施し、こうした諸問題に対応するための知見集積をはかる。

2. 材料及び方法

(1) ヒレナシジャコ・ヒレジャコ放流試験

川平湾保護水面内において、以下の条件で放流試験を実施し、その後、放流貝の生残個体数および成長をモニタリングした。

(試験期間)

123日間（879日：2001年10月5日～2002年2月5日）、リーフ水路区のみ11月5日開始。なお、平成14年度へ継続。

(試験区)

①モズクネット1区（小島） 写真1

長さ20m、幅1.6mのモズクネット（目合310mm：15cm角）を半分に切断して、長さ10mとし、これを6枚張り合わせ、約10m角のネットを作成した。

本ネットを満潮時水深3mのリーフ内砂礫底にエイ防止用天井網として、周辺の浜サンゴなどにロープで固定し、網の中央にブイを装着して、テント状に浮かせた。

この防止ネットの下へ、平均殻長116mmのヒレジャコ100個体及び平均殻長182mmのヒレナシジャコ200個体をランダムに並べた。

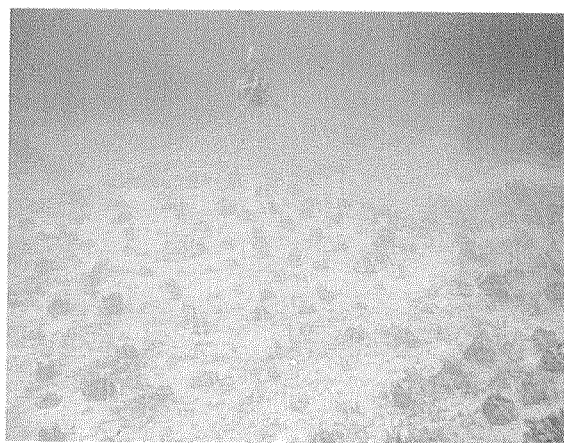


写真1. モズクネット天井網を用いた放流事例

②モズクネット2区（マジヤバナリ北）

同様の条件でマジヤバナリとキダバナリの間の水路沖のリーフ内に放流した。

③縦型ネット区（マジヤバナリ北） 写真2

縦型ネット（橋本産業製コーサンネット：高さ2.8m×長さ45m：目合い約3cm角）を用いて、直径約14mのサークル状保護区（面積約150m²）をリーフ内に作成し、その中に①と同サイズ、同個体数のヒレジャコ及びヒレナシジャコを放流した。



写真2. 囲い網を用いた放流事例

*水産振興課

**非常勤職員

④枝サンゴ間隙区（マジヤパナリ北）写真3

保護水面のエダサンゴ群生地の間隙（直径約5mの窪み2カ所）に、①と同サイズのヒレジャコ及びヒレナシジャコを50個体ずつ放流した。



写真3. ラグーン内の枝サンゴ域への放流事例

⑤リーフ水路区（保護水面内）

水深約10mの非常に潮通しのよいリーフ水路の礁斜面の肩部に①と同サイズのヒレジャコ50個体及びヒレナシジャコ43個体を放流した。①と同サイズのヒレジャコ及びヒレナシジャコを50個体ずつ放流した。

(2) ヒメジャコケージ養殖試験

川平湾保護水面内において、前年度からの継続実施となる（玉城他, 2001）。試験設定を以下に列挙する。

（試験期間）

約2年5ヵ月（879日：1998年6月～2001年11月）

（試験場所）

川平保護水面イノー（水深1～3m）

（ケージ仕様）

1m区画2面（1×2m）。骨組は亜鉛ドブ漬けアングルを用い、底面はワイヤーメッシュで補強した。ケージ側面の外側に9mmネトロンネットと内側に4mmネトロンネット、天井に9mmネトロンネットを張った。

（試験区）

1区画ずつ、底面にそれぞれ以下6種類の材質を敷いたケージを用意した。1区画に8mmサイズの稚貝800個体を収容し、試験を開始した（密度：800個体/m²）

①コンクリート板区：3cm厚の溝入りコンクリート板を底面に敷設。

②ネトロンネット区：稚貝密集防止の30mmネトロンネットを底面に敷設。

③浜バラス区：死サンゴ礫を3cm程度敷いた。

④10mmバラス区：土木建築用バラスのφ10mmサイズを3cm程度敷いた。

⑤20mmバラス区：同上のものφ20mmサイズを3cm程度敷いた。

⑥40mmバラス区：同上のものφ40mmサイズを3cm程度敷いた。

収容後、不定期に、ケージ内のシャコガイ種苗について、目視観察による生育状況の把握（食害動物の出現状況や死殻の形態観察等）とカウンターにより、計数（ケージ内底面を鉛ロープで境界をひいて、区画化し、計数の誤差を軽減）を行った。計数作業等はSCUBAを用いた。

3. 結果

(1) ヒレナシジャコ・ヒレジャコ放流試験

（生残率）

リーフ水路区を除く4区8試験の生残率の推移を図1に示す。リーフ水路区は時間的都合から放流日が異なっているため、同時軸で比較できず、別個に取り扱うこととした。

放流後4日目（10/9）は、いずれの区も減耗は殆ど見られなかった。しかし、その一週間後の10月16日未明に台風21号が石垣島を直撃し、波高が10m以上に達する大時化に見舞われた。その結果、モズクネット2区は天井網が大きく破損し、モズクネット1区はブイが流出、囲い網区も一部が破損して、サークル状の形体が大きく変形した。放流後21日目（10/26）には全ての区で放流貝が波浪逸散し、放流区画外に多くの放流種苗が流出し、回収できないものも多かった。天井網が辛うじて無事であったモズクネット1区が、ヒレジャコ34個（34%）、ヒレナシジャコ92個（46%）を計数できたが、その他の区はいずれも30%以下に減耗した。一方、枝サンゴ間隙区はヒレジャコが11個（22%）とかなり減耗したが、ヒレナシジャコは40個（80%）が残留し、最も多く生残した。放流後66日目（12/10）には、ヒレジャコがいずれの区も更に減耗し、すべて30%以下となった。特に枝サンゴ間隙区が2個（4%）、囲い網区

が5個（5%）と著しく減耗した。これに比べ、ヒレナシジャコは台風の逸散後、急減はなく、概ね5%以下の生残率低下に留まった。放流後123日目はヒレジャコは囲い網区が1個（1%）、天井網が破損したモズクネット2区が1個（1%）、枝サンゴ間隙区が2個（4%）とほとんど見られなくなった。天井網が残っているモズクネット1区は12個（12%）と比較的生残が認められたが、いずれにしても9割減となった。一方、ヒレナシジャコの方は台風の後には概ね順調で、モズクネット1区で81個（41%）で最も高く、囲い網区も42個（21%）、天井網が破損したモズクネット1区も39個（18.5%）と急激な減耗はしなかった。

リーフ水路区では台風の影響で放流が遅れてしまい、上記の区と試験が同時並行できなかったため、別に扱った。リーフ水路区は水深が10m程度と深く、Scubaを用いて計数を行った。放流後14日目（11/29）にはヒレジャコが37個（74%）、ヒレナシジャコが41個（95%）となった。ヒレジャコの減少が著しいが、死殻は全く見られなかった。放流後40日目（12/10）にはヒレジャコが33個（66%）とさらに減少したが、ヒレナシジャコは41個で減らなかった。放流後92日目にはさらにヒレジャコが12個減少して21個（42%）まで低下したが、ヒレナシジャコは2個のみ減少した。減少したシャコガイの死殻はいずれの調査時にも見つからなかった。

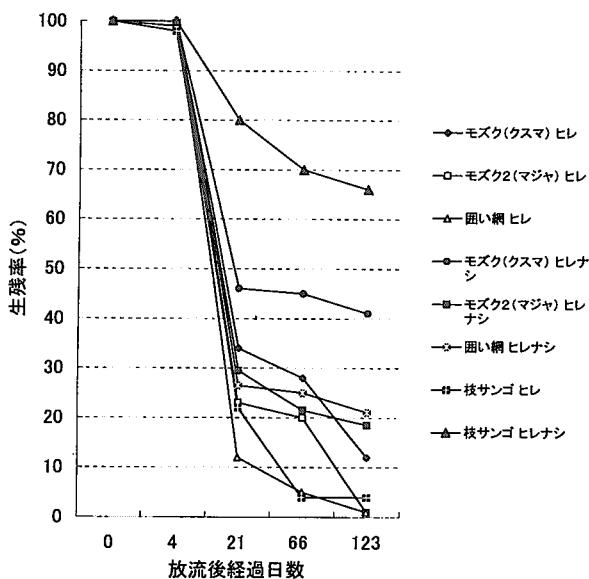


図1. 大型シャコガイ類放流試験における放流後の生残率推移

(成長)

成長については放流後66日目と123日目の水路区以外の測定結果を図2に示す。放流後66日目にはヒレナシジャコが殻長で30mm、ヒレジャコが20mm程度も増加した。しかし、123日目は両種とも殆ど増加しなかった。なお、ヒレジャコは測定個数が極めて少ない上に、台風による大幅な減耗もあったため、正常なデータとしては扱いにくい。なお、放流水路区は年度内の調査時には潮流が速く、測定できなかったため、次年度に報告したい。

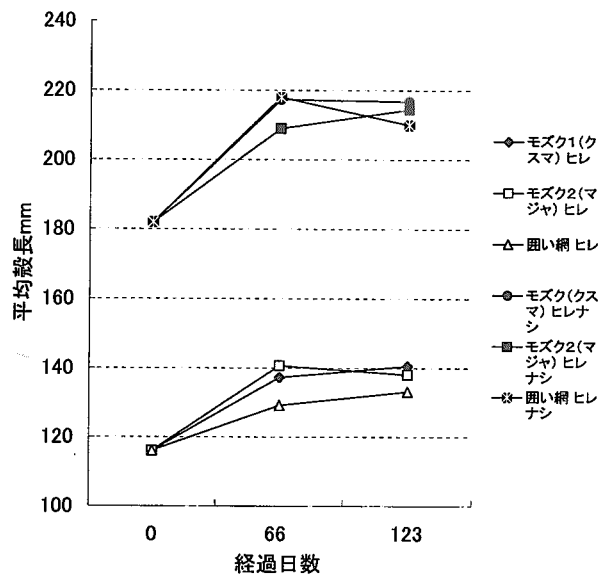


図2. 大型シャコガイ類放流試験における放流後の殻長推移

(2) ヒメジャコケージ養殖試験

(生残率)

前年度からの継続試験の為、それまでの内容は玉城他、2002に詳細は報告済みであるので、今年度の結果を中心に述べ、以前の結果については経緯のみ紹介する。収容後95日目に初期減耗が原因と思われる歩留まり低下がみられた。特に40mmバラス区は90%以上激減した。その他のバラス区も70%台に低下したが、コンクリート区とネットロンネット区は90%程度の高い歩留まりを保持した。その後は全体的に同様の傾向で歩留まりが徐々に低下したが、ネットロンネット区は収容後215日に50%にまで大きく減耗した。収容後約1年には、歩留まりが高いものから上位3位は、コンクリート区76%、20mmバラス区55%、浜バラス区42%となった。収容後879日（約

2年5ヶ月)には、同様の減耗傾向で推移し、コンクリート区46.5%、20mmバラス区32.5%、浜バラス区17.5%となり、残りの3区はいずれも10%以下となった(図3)。

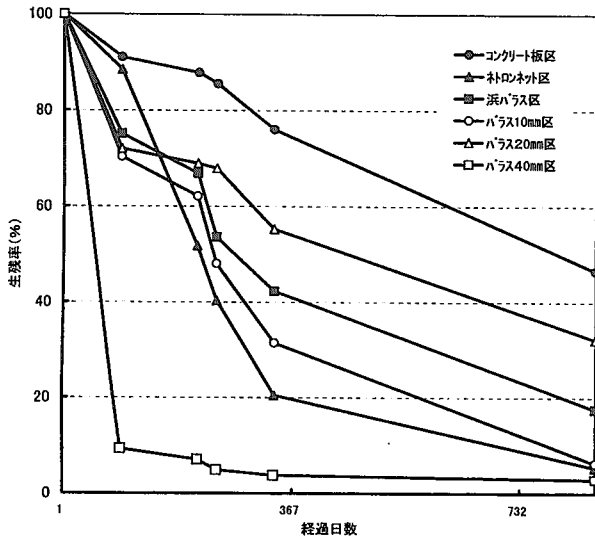


図3. ヒメジャコのケージ養殖試験生残推移

(成長)

成長は全体に大きな相違はなく、収容後95日には平均殻長15mm内外、1年後には25mm内外に到達した。収容後879日(約2年5ヶ月)には、同様の減耗傾向で推移し、コンクリート区46.5%、20mmバラス区以外の区で40mm以上に成長した。バラス40mm区は平均殻長50mmに達したが、これは特に歩留まり激減による密度の低下による見かけ上の高成長で、比較検

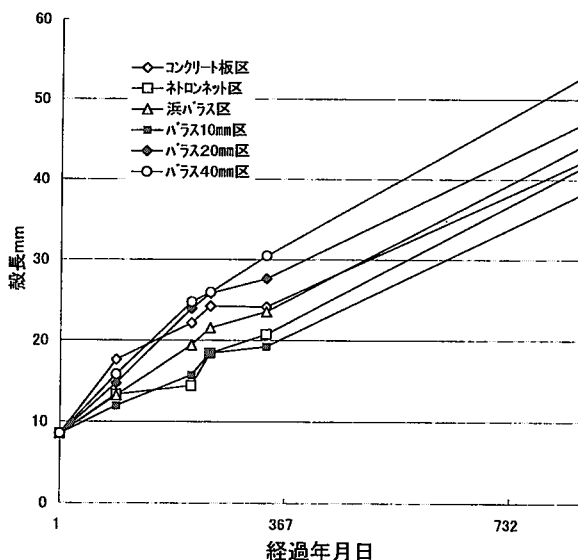


図4. ヒメジャコのケージ養殖試験成長推移

討には値しないと考えられた。一方、生残率の最も高かったコンクリート区では平均殻長 42.3 ± 4.56 mmに達し、この間の日間成長量は $48 \mu\text{mm}$ であった。2番目に生残率のよかった20mmバラス区は、 47.0 ± 4.06 mmに達し、日間成長量で $53 \mu\text{mm}$ とコンクリート区を上回った。しかし、両区ともバラツキが大きいことから、2標本集団の平均の差に関するZ検定を行った結果、仮説平均の差は0となり、両群間に差がないことが分かった(図4)。

4. 考察

(1) ヒレナシジャコ・ヒレジャコ放流試験

(生残率)

本試験の生残率は大きく2つの原因によって、減耗したと考えられた。まずは台風21号の暴風波浪による逸散流失で、半数以上の種苗が減耗した。台風21号は石垣島を直撃したものの中心気圧が960ヘクトパスカルで、最大風速が35mという普通の台風であり、特別なものではなかったが、登野城地先の漁業者管理のシャコガイ養殖ケージでも大きな被害を受け、特に海底に直置きした大型のヒレジャコ、ヒレナシジャコが砂に覆われて死亡したとの報告も受けた。こうした台風の暴風に対しては、日頃は静穏なリーフ内のラグーンにおいても、激しい風波に見舞われるため、何らかの土木的な手法を用いて、強固な保護対策をはかる必要がある。

もう一つはマダラトビエイ等の大型捕食魚による食害である。ヒレジャコは平均殻長116mmであったが、放流場所周辺には相当数の破壊された死殻が散見されたため、捕食者に対して対抗するには不十分なサイズと考えられた。その兆候は特にマダラトビエイ等の捕食回避措置がされていない枝サンゴ間隙区や台風後にその防護網が破損したモズクネット1区や囲い網区で、減耗が著しかったことから、より顕在化した。一方、ヒレナシジャコはこのような保護措置のない枝サンゴ区でも、保護ネットのある区と同様により良く生残し、サイズや殻強度等で、これらの捕食に対する抵抗性を有していたと考えられた。なお、リーフ水路区においてもヒレジャコの減少が際立ち、なんらかの捕食動物により食害されたと思われるが、死殻が発見できなかったことから、

その確証は得られていない。

(成長)

成長については台風による大幅な減耗があったことから、特に重量の軽い小型の個体が逸散した可能性もあり、母集団の成長を必ずしも反映していないと考えられた。

(2) ヒメジャコケージ養殖試験

生残率ではコンクリート区が最良であり、成長では20mmバラス区およびコンクリート区がよい結果となった。従って、両方ともよい結果を得たコンクリート区が、総合的に最良の方法と考えられた。さらに、本結果について、経済的に試算し、実用に足るか、経費の観点から以下に検討した。

今回の実験では8ミリ稚貝を収容後約2年半育成すれば、寿司ねたサイズとして出荷可能となる。しかし、ヒレやヒレナシと較べて、明らかに成長がおそいので(3倍近く遅い)、高級食材として区別して、扱わなければ採算は採れないと思われる。通常、寿司1カン250円として、用いるシャコガイを2個、手数料を50%とすると、1個あたりのシャコガイ単価は次式により、62円と見積もられた。

$$\text{寿司}250\text{円}/1\text{カン}\times\text{手数料}0.5\div\text{シャコガイ}2\text{個}=\underline{62\text{円}}$$

コンクリート板を使用した m^2 あたりのコスト収支は、次式により、収入12,800円/ m^2 と見積もられた。

$$\text{支出:種苗}4,000\text{円}(5\text{円}\times 800\text{個})+\text{ケージ}7,000\text{円}/\text{m}^2+\text{コンクリート代}1,000\text{円}=\underline{12,000\text{円}}$$

$$\text{収入:取上げ個数}400\text{個}(\text{歩留まり}50\%)\times 62\text{円}/\text{個}=\underline{24,800\text{円}}\quad \text{収入}\underline{12,800\text{円}}$$

またケージやコンクリート板は少なくとも3回転ぐらいは使用可能と思われる、その分(8,000円)はそのままの利益となる。1漁家でケージを10基保有し、3回転使用した場合の収入は次式により、3年間で約108万円、年間36万円の収入となる。

$$1\text{回目}(12,800\text{円}\times 20\text{m}^2)+2\text{回目}(20,800\text{円}\times 20\text{m}^2)+3\text{回目}(20,800\text{円}\times 20\text{m}^2)=\underline{1,088,000\text{円}}$$

以上の結果から、本養殖手法は技術的かつ経済的に有効と考えられた。今後、更に技術的な面から生残、成長を良好にする改良を行えば、実用性のある養殖手法として、普及が可能となる見通しが得られた。

5. 今後の課題

1. ヒレジャコ・ヒレナシジャコ放流試験

- ・マダラトビエイの食害に対する簡易な保護手法(保護枠)の検討と台風能耐えられる設置方法の検討。
- ・ヒレジャコのマダラトビエイに対する捕食回避サイズの検証。
- ・マダラトビエイ以外の大型食害動物の解明。

2. ヒメジャコ養殖試験

- ・より低コストで安定性のある養殖基盤の検討。
- ・コンクリート板の材質と割着を促進させる板上の溝形態の比較検討。

文 献

玉城 信・下地良男・岩井憲司・呉屋秀夫・大浜悠、2001 ヒレナシジャコの増養殖試験、沖縄県水産試験場事業報告書、平成12年度、196-204.