

# 人工養殖基盤におけるヒメジャコ種苗の食害試験

岩井憲司

## 1. 目的

ヒメジャコ(*Tridacna crocea*) は、熱帯から亜熱帯の浅海域の岩盤に穿孔して生息する二枚貝で、沖縄において重要な水産対象種の1つである。沖縄の沿岸域ではヒメジャコの養殖が行われており、その養殖法は、生態に合わせ、サンゴ礁岩盤に掘った穴に種苗を植える「埋め込み式」が一般的な方法である。サンゴ礁岩盤に代わる基盤として開発されたヒメジャコの人工養殖基盤(以下、基盤)は、天然の養殖適地に限定されず集約的な養殖を行うことが出来る技術として期待されている。しかし、養殖中に魚類による食害を受けることが多く、魚類の食害を回避させることが課題となっている。

そこで、穴の深さに着目し、穴の深さを変えた基盤を準備した。そこに埋め込んだヒメジャコ種苗を食害魚類に曝露させた環境で飼育することで、穴の深さとヒメジャコの食害状況の関係について検証した。

## 2. 方法

試験は、沖縄美ら海水族館(一般財団法人 沖縄美ら島財団)の展示水槽で行った。「熱帯魚の海」(700m<sup>3</sup>)と名称を持つこの水槽には、サンゴ礁域に生息する熱帯性魚類が約200種展示されており、バラ類やブダイ類などのヒメジャコの食害魚も含まれる。従って、この水槽の環境下で飼育されるヒメジャコは、自然の海と比べて食害を受ける確率が著しく高い状態に置かれる。

今回の試験では2種類の形状の異なる基盤を用いた。1つはプレート型(25穴一体型)で、正方形の盤(30×30×5cm)に25個体(5×5個体)の種苗を埋め込むタイプ(写真1)、もう1つはカップ型(上面径5cm、下面径6.5cm高さ8cm)で、円筒状の上部に1個体ずつ種苗を埋め込むタイプである(写真2)。カップ状の下部にはボルトが埋め込まれており、穴を空けたブロックにそのボルトを差し込んで固定する仕組みとなっている。

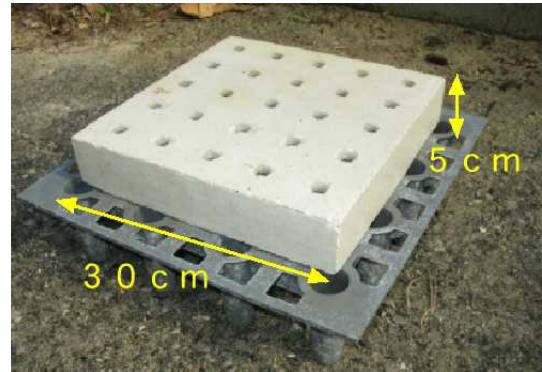


写真1 プレート型

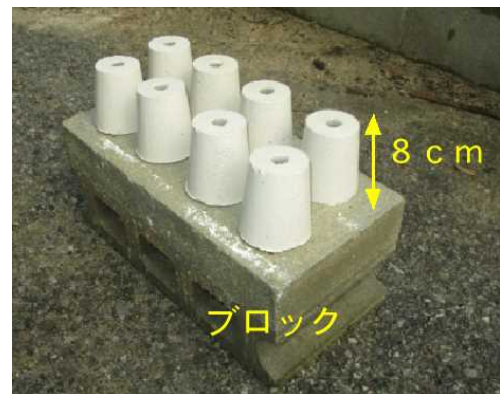
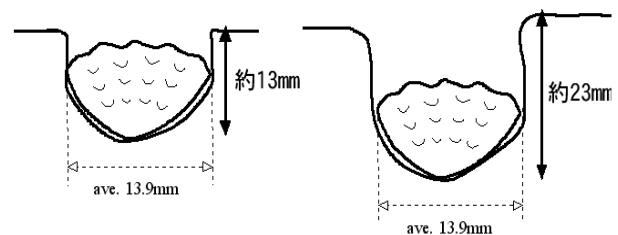


写真2 カップ型

各形状の基盤に浅い穴(13mm)と深い穴(23mm)を空け、それぞれS区とD区とした(図1)。各区にプレート型を1枚(25個体)、カップ型を8基(8個体)を充てた。種苗を入れる穴は14.3mm径のドリルで掘った。試験に用いた種苗の平均殻長は13.9mm(12.9-15.3mm:平成23年4生まれ)で、殻高は約10mmであった。

図1 S区(左)とD区(右)



平成 24 年 2 月 13 日に、栽培漁業センターの屋外水槽にて各基盤に稚貝を埋め込んだ。稚貝が穴の中で確実に定着したことを確認した後、同年 4 月 5 日に水族館の水槽へ移して試験を開始した。基盤は、日当たりの良い水深約 50 cmの場所に設置した。

試験中、毎日、飼育状況を観察し、食害があれば記録して、その穴を水中バンドで塞いだ。試験期間は同年 10 月 25 日までの 203 日間であった。

### 3. 結果と考察

試験期間中のヒメジャコ種苗の生残数の推移を図2に、試験終了時の生残率と平均殻長を表1に示す。

表 1 試験終了時の生残率と平均殻長

	P-D区	P-S区	C-D区	C-S区
生残率(%)	80.0%	44.0%	25.0%	0.0%
平均殻長(mm)	20.6mm	20.6mm	18.6mm	-

プレート型(以下 P)では、両区とも、試験を開始して1週間の間に 4 個体(16%)の減耗がみられたが、その後3週間は生残数が安定した。試験開始から約1ヶ月後に P-S 区で大きく減耗した。その1週間後に P-D 区で 1 個体の減耗があった後は、両区とも試験終了時まで減耗はみられず生残数は安定した。試験終了時における種苗の生残数は、P-D 区で 20 個体、P-S 区で 11 個体、生残率はそれぞれ 80%、44%であった。

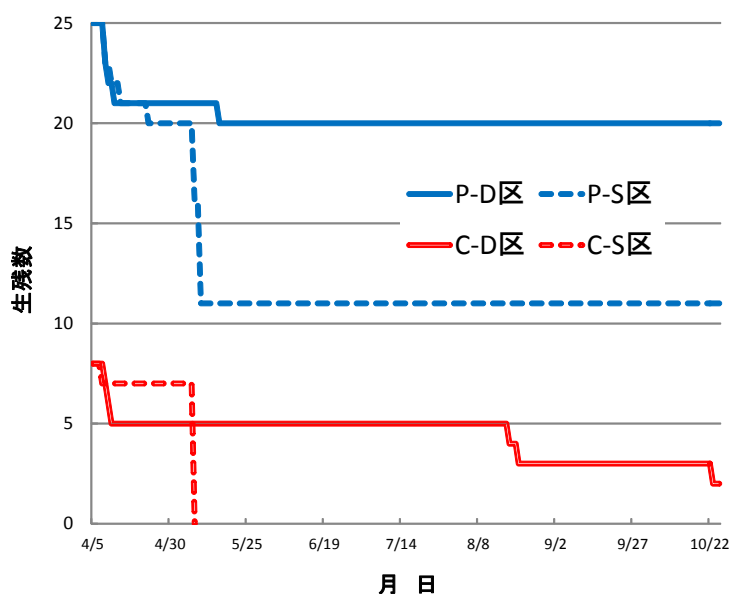


図 2 ヒメジャコ種苗の生残数の推移

カップ型(以下 C)の C-S 区は、試験開始から約1ヶ月後に大幅に減耗して全滅した。C-D 区は、試験の開始1週間後、4ヶ月半後、終了前に漸次減耗がみられた。試験終了時における種苗の生残数は、C-D 区で 2 個体、S 区で 0 個体となり、生残率はそれぞれ 25%、0%であった。

P 型及び C 型ともに試験開始から約1ヶ月後の S 区において著しい減耗が生じた点が共通していた。

種苗の平均殻長は、P-S 区、P-D 区ともに 20.6mm、C-D 区の平均殻長は 18.6mm であった。

各試験区の生残について、試験区毎に  $\chi^2$  検定を行った(表2)。P-D 区は他の全ての区と比べて、P-S 区は C-S 区と比べて生残率が良好で、C-D 区と C-S 区の生残率には有意な差はなかった。

表 2 各試験区毎の生残の検定結果 ( $\chi^2$  検定)

	P-D区	P-S区	C-D区	C-S区
P-D区		P<0.05	P<0.01	P<0.01
P-S区			なし	P<0.05
C-D区				なし
C-S区				

以上の結果から、P 型の穴を深くすることで、食害による減耗を軽減できると考えられた。また、埋め込んだヒメジャコ種苗が食害に遭い易い時期は、試験開始後1ヶ月頃、すなわち種苗を穴に埋め込んでから2ヶ月半後頃であると推測された。

基盤は、P型及びC型ともに、試験中に魚の激しいグレージングに遭ったため、試験終了時には基盤の端部の大部分が削りとられた(写真3、4、5、6)。観察では、グレージングは主にベラ類やブダイ類によるものであった。



写真3 試験終了時のP型基盤（上面）



写真4 試験終了時のP型基盤（端部）



写真5 試験終了時のC型基盤（上面）



写真6 試験終了時のC型基盤（端部）

削りとられた部分が穴まで達すると種苗は食害に遭い、その頻度はC型で顕著であった。C型は、基盤の端部と稚貝との距離が短いため、食害に遭いやすい構造であったと推察される。C型の基盤では、D区においても生残率は25%と低く、穴を深くしても食害の被害を抑えることは難しく、この形状の基盤は養殖に適さないと考えられた。

P型の穴の位置と食害状況を比較するため、端部に面した16個体(端部、以下E)と端部に面しない9個体(平部、以下F)について、それぞれの生残率を比較した(図3)。

プレート型基盤上面

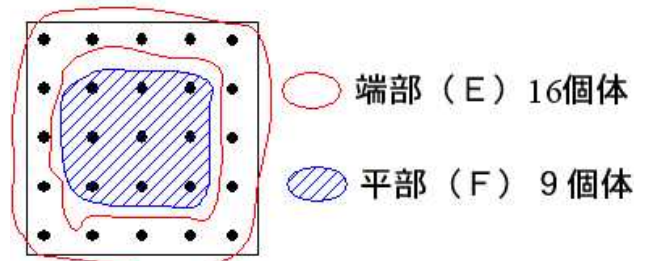


図3 P型の穴の位置

D区-Eで3個体、D区-Fで2個体、S区-Eで11個体、S区-Fで3個体が食害に遭った。その結果、生残率は、D区-Eで81.3%、D区-Fで77.8%、S区-Eで31.3%、S区-Fで66.7%となった(表3)。

表3 端部と平部における種苗の生残率

	D区-E	D区-F	S区-E	S区-F
生残率(%)	81.3%	77.8%	31.3%	66.7%

D区とS区の各部の生残率について、試験区毎に $\chi^2$ 検定を行った(表4)。

表4 各試験区部毎の生残の検定結果 ( $\chi^2$ 検定)

	D区-E	D区-F	S区-E	S区-F
D区-E		なし	P<0.05	なし
D区-F			P<0.01	なし
S区-E				なし
S区-F				

S区-Eは、D区-EとD区-Fと比べて生残率が有意に低く、最も多くの食害を受けた。その他の試験区部毎の生残率には有意な差が無かった。

以上の結果から、S区の中でもE部は特に食害を受け易いと考えられた。また、食害の受け易いE部でも、深い穴を用いることで食害を抑える効果があることが示唆された。

食害は、ヒメジャコの殻が基盤の表面から上部の空間へ飛び出した際に起こる事例が多い。魚類等の食害生物が、上部に飛び出した殻を手掛かりに、穴から種苗を抜き出して食害していると推測される。この食害を避けるためには、ヒメジャコが穴の表面から上部へ成長するよりも前に、穴の径よりも水平方向に大きく成長させて、掘り出される危険性を抑えることが重要であると考えられる(図4)。通常よりも深い穴に埋め込んだ結果、ヒメジャコが穴の上部へ飛び出す状況を軽減できた為、生残率の向上に繋がったと考えられた。

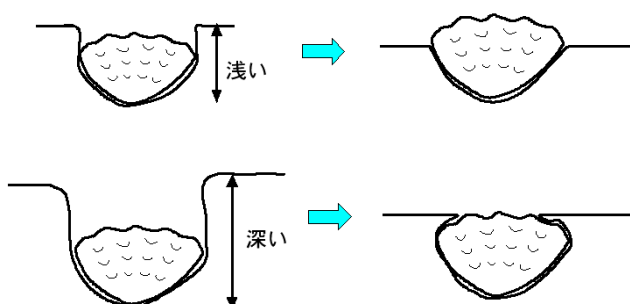


図4 穴の浅深と稚貝の成長及びその穴の構造

ヒメジャコが食害の危険に曝される穴の上部へ飛び出す状況は、長期的には種苗の成長の結果で生じる。しかし、短期的には、代謝で生じた泡や粘液によって生じる浮力、または種苗が自ら穴から這い出る行動でも起こり得る。穴の中のヒメジャコ種苗が成長するためには、

岩盤を溶かし且つ殻の摩耗で研磨して穴を掘り広げる必要がある(久保ら 2007)。そのため、成長により多くのエネルギーを振り分けざるを得ない穴の中から、成長に係るコストの低い穴の外へ種苗が出てくると考えられる。食害生物等のプレッシャーを常に受けることで、穴の外に出てくる状況が抑えられ、そうした環境で成長した種苗は図4の右下図で示す状況となり、食害にも耐えることが出来るようになると推察する。基盤による飼育では、食害の危険性を軽減するために、深い穴を用いることは有効と考えられた。

今回の結果から、大きく減耗する時期を乗り越えれば安定したヒメジャコ種苗の飼育が可能であることが分かった。そのためには、深い穴を用いることが重要で、平均殻長 14mm の種苗に対して深さ 23mm の穴が有効と考えられた。

人工養殖基盤は、砂浜海岸や埋め込みが困難な岩質の場所でもヒメジャコの飼育を可能にするツールである。今後は、養殖などの水産分野に留まらず、人工ビーチなどでの水中景観造成や放流体験など観光や教育の分野などでの広い活用が見込まれる。水産業・観光・教育の連携による新たな産業創出を進める上から本基盤を用いた海面飼育技術の開発を今後も進める必要がある。

#### 4. 謝辞

当試験を行うにあたり、実験場所を提供していただいた沖縄美ら海水族館(現「(財)沖縄美ら島財団」)、多忙な業務中にも関わらず人工養殖基盤の管理をしていただいた当真英之氏と伊藝元氏に感謝申し上げます。

#### 5. 文献

久保弘文, 横山智光, 久貝幸作, 高吉正信, 岩井憲司.  
ヒメジャコ養殖基盤の開発(沿岸漁場整備開発調査事業). 平成18年度沖縄県水産試験場事業報告書, 2007: 235-248.