

# タカセガイ中間育成礁の開発 IV

## FRPグレーチング型付着基質の敷設試験 (地先型増殖場造成事業補助調査)

久保弘文・諏佐直子\*・堀井亨\*・勝俣亜生\*\*

### 1. 目的

タカセガイ種苗の中間育成を目的とした漁場造成手法の開発を行う。珊瑚礁潮間帯域に物理的隔離等によって、タカセガイの食害動物、餌料競合動物の排除が成された人工的空間を新規に造成する。1989年から3年間、計4回の放流試験で中間育成礁本体の形態はほぼイメージが固まったが、中に設置する付着育成基盤の問題が依然残っており、それを解決することに重点をおく。

### 2. 方法と材料

#### ① 中間育成試験

久保他, 1991に述べた恩納村沖のリーフに設置された試験礁の内、背の高い(高さ1.1m)2基と新規に従来のHM型と同型の試験礁2基を設置したもの、計4基を用いて、タカセガイ人工種苗の中間育成試験を実施した(表1)。

表1. 中間育成試験の設定条件

試験礁	試験開始日	収容数	サイズ mm	備考
HNN	91年12月10日	2000	7.26	新規設置
HNS	91年12月10日	1988	7.26	新規設置
HM	92年05月19日	1000	12.77	30cmタイプA型
HD	92年05月19日	1000	12.77	全干出型

これら試験礁には旭化成マリンテック(株)から開発協力を得て、造成した付着基質を敷設した。この付着基質はFRP製グレーチング板を基本として、その表面をFRP樹脂と共に砂粒を付着させる加工を施したものである(図1, 写真1)。中間育成上の生物的条件と事業実施時の作業性を考慮した次の4条件を概ね満たすための特別仕様となっている。

1. 種苗の取り上げ・掃除の作業性・・・本体が適度に軽く、設置・離脱が可能なこと。
2. 台風等による種苗流失への耐久性・・・本体が適度に重く、安定していること。
3. 立体構造上の食害防除の効果・・・微生物場として奥行きがあり隠れられること。
4. 高密度育成の為に餌料が生産できること・・・基質表面に餌料藻類が容易に着生できること。

\* 非常勤職員    \*\*栽培漁業センター

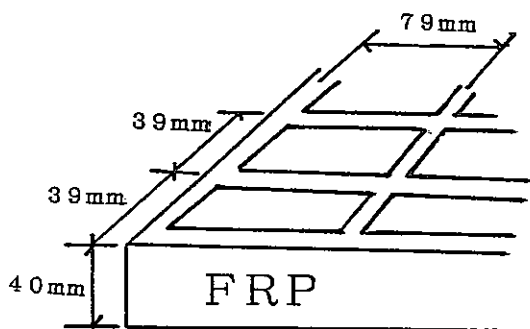


図1. FRPグレーチング

Fig.1 FRP grating



写真1. FRPグレーチング

Photo.1 FRP grating

砂粒を付着させたFRPグレーチング板は1枚が縦200cm×横100cm×高さ4cmでそれを2段重ねで2セット、計4枚を試験礁に設置した。すなわち設置状態では基質の高さが8cm（穴の奥行きも8cm）となる。板は目あい39×79mmの格子が全面にあって、試験礁内の平面積は計算上コンクリート平面積94,500cm<sup>2</sup>の約9倍の864,500cm<sup>2</sup>となる。これらはこれまでの何れの付着基質よりも多い。

また試験礁内への砂の堆積を防ぐ目的で「グレーチング」の下にFRP格子板を挟み込んだ。

## ②試験礁への侵入動物の調査

これまでの調査では主に経時的な侵入動物の侵入推移を調査したが、付着基質の設置により、その陰に侵入動物が潜むようになり、同定・計数のために付着基質を剥さねばならなくなった。この作業は結果的に試験礁内の環境を著しく改変するのみならず、かなりの種苗がグレーチングの下敷きになって破損する為、断念した。したがって侵入動物は最終取り上げ時の際に全てを取り上げ計数するにとどめた。なお、侵入動物のうち、特にシラヒゲウニについては一部の試験礁内で大量に発生したが、水産上の重要磯根資源でもあり、興味深い現象であるため、その侵入形態について、他の試験礁や天然漁場での発生群との比較と併せて調査した。ただし、先述の通り、経時的な試験礁内の密度については把握できず、これに関しても取り上げ時のデータのみ求めることとする。

## ③生物・環境調査

1. 夏場の大潮干潮時の試験礁内の水温環境を調査する。
2. H型、L型試験礁のそれぞれに発生した海藻類を把握する。
3. 試験礁の傾斜度を調査する。

### 3. 結果と考察

#### ①中間育成試験

##### 1. 成長

[12月育成開始(300日収容)群]

附着基質(FRPグレーチング)設置後、約2週間で肉眼的に微細藻類の着生が認められたので、干潮時に種苗の試験礁への放流を行った。水温低下時期(収容後から100日程度)の成長に関しては順調に推移した。放流後70日後の調査で得られた大きさをもとに前年度の全面ブロック敷き詰め試験での同時期・同サイズで同タイプ試験礁で育成した場合の日間成長量と比較したところ、今年度の砂粒グレーチングを入れたHNN・HNSは平均53.9 $\mu\text{m}/\text{day}$ で、前年度の平均35 $\mu\text{m}/\text{da}$ よりもかなり高い成長を示した(図2)。その時期の肉眼観察では附着基質上の餌料も豊富に生育しているようであった(写真2)。なお1991年度と1992年度の試験時における水温は良く似ており、いわゆる兩年とも暖冬にあたった。ちなみに長崎海洋気象台(那覇港)測定の12月~3月までの兩年ともデータの揃った部分のみを引用して、相対的に平均値を比較したが、それらには有為な差は認められなかった(1991年:21.28 $\pm$ 1.4 $^{\circ}\text{C}$ , 1992年:21.87 $\pm$ 0.69 $^{\circ}\text{C}$ )。

水温上昇期(放流後200~300日)では通常高い成長率が認められるが、両試験区とも冬季と殆ど変わらない程度の成長鈍化が見られた(図3)。特にHNS型の場合は240日辺りから300日にかけての2か月間、完全に横ばい状態となった。これは後述するがHNSは生残率が最も高く、単位面積1000 $\text{cm}^2$ 換算で約1個、一方、これに比べて、やや成長がよかったHNNでは同面積当たり0.7個と密度が低くなった。要するに、両区の成長差は密度の差によるもの

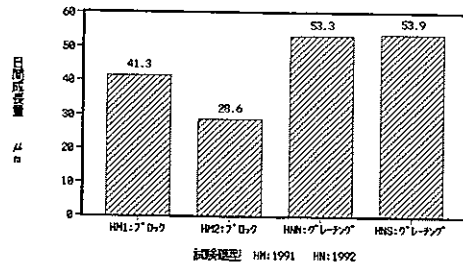


図2 冬季における試験礁種苗の日間成長量比較。  
Fig.2 Amount of Growth ( $\mu\text{m}/\text{day}$ ) in nurseries on Winter.



写真2 FRPグレーチングの設置状態  
Photo.2 FRP grating in the nursery.

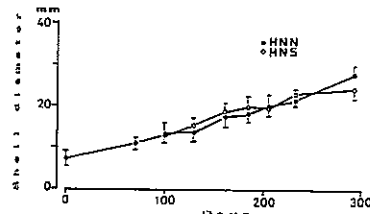


図3 種苗の成長(12月育成開始群)  
Fig.3 Growth of Trochus seeds in nurseries (setting on Dec. 1991)

と考えられた。ただ全体的な成長鈍化は単純に成長にともなう餌料不足の結果のみならず、餌料競合動物の侵入状況や試験礁内の餌料藻類の遷移などが複雑に関与していると考えられる。取り上げ時（9月28日）の平均達成サイズはHNN27.8mm、HNS24.3mmであり、目標サイズの30mmは満たせなかったが、陸上育成の種苗よりも有意に殻が重く厚質であった。本試験終了後は育成種苗を用いて天然漁場への放流試験を行ったが高い生残推移を示した(久保、1993)。

[5月育成開始（150日収容）群]

HN型と同じ試験礁型HM型1基と干潮時に試験礁内が干出状態となるHD型1基を用いて、先述の12月から育成したものとの比較を行うための追試験を行った。比較は放流数をそれぞれ1000個体として、HN型の半分に設定することにより、密度を変えた場合の成長差を観察し、またHMとHDとの半干出：全干出との差についても考察した。なお付着基質の設置方式はHN型と同じである。育成開始時（5/19）の平均殻径12.8mmは同時点でのHNNおよびHNSの種苗達成サイズ17.5mmおよび18.7mmよりもかなり下回るが、最終取り上げ時（9/28）には両試験区ともHNN、HNS種苗の平均殻径を追い越した（図4）。以上4基の成長様式を日間成長量の推移から、より詳細に比較したところ、HM、HDともにほぼ平均的に100 $\mu$ m/day前後の成長で推移した（図5）。特に全干出型のHDでは比較的干出時間が長く、かつ晴天の続く盛夏にあたり最も厳しい環境となる6月中旬から8月上旬にかけても鈍化の傾向は見られなかった。前年度の調査ではこうした盛夏期に全干出型の試験礁は生残率、成長とも低下したが、今年度はそれとは異なった結果となった。これについて前年度は付着基質が高さが3cmしかなく、上に開放した遮蔽効果の少ないプラスノコであったのに比べ、FRPグレーチングは奥行きのある遮蔽性の高いものであった点が過酷な直射日光を遮り、タカセガイにとって、やや穏和な環境を保持したと考えられる。何れにしてもHM、HDの

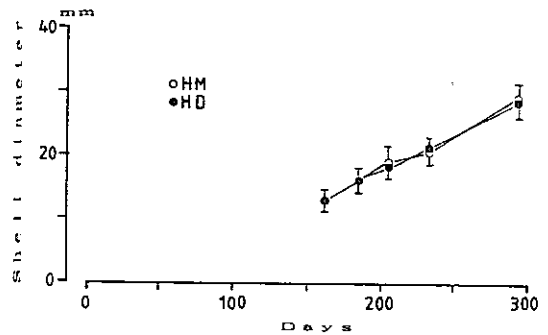


図4 種苗の成長（5月育成開始群）

Fig. 4. Growth of Trochus seeds in nurseries. (Setting on MAY. 1992)

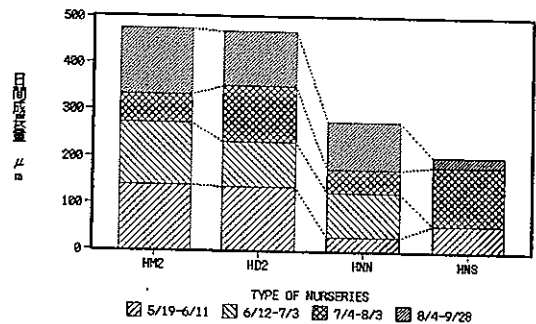


図5 夏季における試験礁内育成種苗の日間成長量の比較

Fig. 5. Amount of Growth( $\mu$ m/day) in nurseries on summer '92.

1000個体、半年育成は高い成長を維持でき、HN型（2000個体、1年育成）より達成サイズは上回った。しかし、この原因についても先述のHN型の成長鈍化の原因と同様、単純に収容密度だけの問題ではなく、餌料競合動物の侵入状況やそれに影響を受けるであろう試験礁内の餌料藻類の種組成の遷移などが複雑に関与していると考えられる。成長量が低く推移したHN型のうち、特にHNSでは一時、殆ど停止状態で、そうしたギャップを経過後、120 $\mu$ mの高成長が見られたが、再びその後20 $\mu$ mまで低下するといった「成長むら」が見られた。HNNはそれに比べバラツキが小さく、低いながらも成長を続ける傾向が維持された。HNNの成長むらについては、特に成長低下時期が2つに分かれている点が特徴的であるが、取り上げ前（8～9月期）の低下では単位面積あたりの収容量が最も多かった点とその主な理由として、常識的に考察される。しかし、その前の5～6月期の低下は達成サイズも20mm以下であり、単純に収容密度だけでは説明できない。この時期には餌料競合動物としてシラヒゲウニの大量発生が見られたが、この現象は両試験礁に認められ、片方だけにダメージを与えるものではない。ここではこれに関しては原因を特定の理由に絞り込むには無理があり、複合的な原因による結果として考えた方が妥当であろう。HNNとHNSは試験礁型、設置地盤高、リーフエッジからの設置距離など物理条件が殆ど同じであり、これ以上の等質さを求めることは現場では不可能であろう。それでさえもこうした差が見られる点は今後の漁場造成上注目する必要がある。

## 2. 生残率

生残率は試験礁に滞留する種苗の割合で残留率と見なす。残留数の確認は付着基質（グレーチング板）を起こして見ないと正確な数が判らず、試みにHNS型で実施したところ、グレーチング再設置に確認しただけでも12個体のタカセガイを再生不能なまで破壊し、中間時点での正確な計数は甚だ困難であった。したがって詳細なデータは最終取り上げ時まで得られなかった。

最終取り上げ時の生残率を達成サイズなどその他の結果とともにまとめて表2に示す。

表2 1992年9月28日取り上げ 恩納村タカセガイ中間育成礁 実験結果

試験礁 タイプ	放流 月日	放流 個体数	放流 サイズmm	育成 期間	平均達成 サイズmm	取上げ 個体数	残留率 %
HNN	12/10	2000	7.3	293	27.8	572	29
HNS	12/10	1988	7.3	293	24.3	809	41
HM	05/19	1000	12.8	132	29.1	602	60
HD	05/19	1000	12.8	132	28.4	497	50

そもそも本中間育成手法によって事業展開を図るためには生物的目標値（5mm程度の種苗を10か月かけて30mm内外まで25～50%の生残で育成）をまず満たし、その上で付着基質の設置・離脱あるいは放流作業上の簡素化、設置・材料経費の削減が必要となってくる。そのうち、もっとも受益者と接する機会が多い現場を担当する試験場の立場では生物的目標値の達成のみなら

ず作業の簡素化も重要な開発テーマである。生物的目標値は前年の花ブロッコ全面敷設で既にクリアされたが、作業の簡素化が出来なかった。今回、試験に用いた付着基質は方法のところでも簡条書きしたが、試験設定段階から作業の簡素化を前提としており、即、生物的目標値達成の是非が本試験の成果の如何を決定することになる。以上の最終取り上げ結果から生残率は1年育成群で29および41%と目標値を満たし、達成サイズについても前項に詳述した通りであったことから、今回の付着基質（砂粒つきFRPグレーチング）は良好な結果をもたらしたと考えられる。比較群としての全干出型HDにおいても、前年のプラスノコの結果（11及び12%）より、かなり高い50%を達成できた。本原因についても成長の項で述べたと同様、グレーチング板の奥行きゆえの直射日光遮蔽効果によるものと考えられる。育成期間1年と半年の場合では、半年の方が放流（収容）サイズも倍に近いが、それに比例して倍近い生残が得られたとはいえなかった。生残率に際立った差が見られない以上、冬季の種苗の陸上育成時にかかるコスト面を考慮しても、秋までの陸上育成で生産できる小型種苗を用いて育成する方が断然効率的であると考えられる。

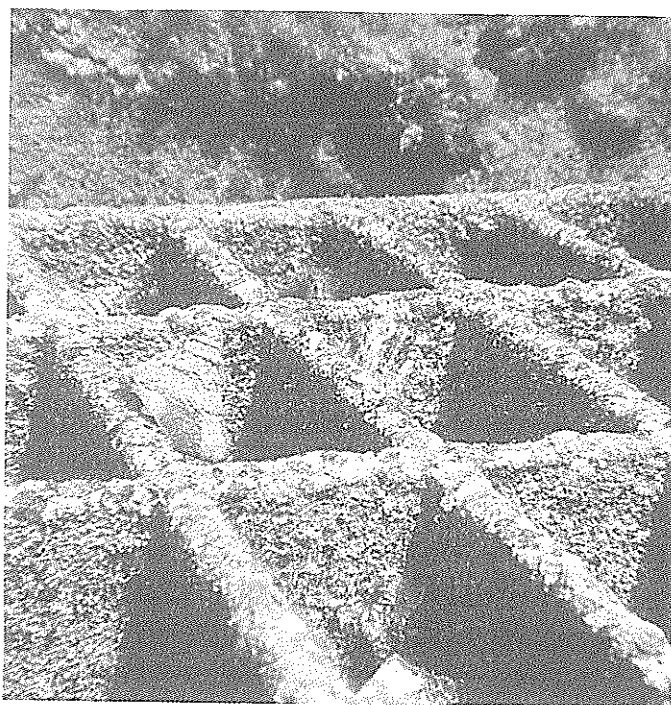


写真3 砂粒つきFRPグレーチング上で摂餌中のタカセガイ

Photo.3 Trochus seed rasping feeding micro-algae on FRP grating

②侵入動物調査

最終取り上げ時の代表的な侵入動物を表3に示した。ここで特に興味深いのはウニ類の侵入推移で、ナガウニとシラヒゲウニの発生量がHN型(10カ月育成)の場合に多く、特にシラヒゲウニはHNNでは試験礁あたり74個体もみられた。こうした発生傾向は4月頃から目立ちはじめた。そもそもこのウニは水産上重要種であるが、本試験礁においてはタカセガイに対して、餌料競合上の害が考えられる他、吸盤の備わった管足によって自らの殻上に他物を付着させる習性からタカセガイが仰向けになって背負われてしまうための害(写真4)もあると考えられた。

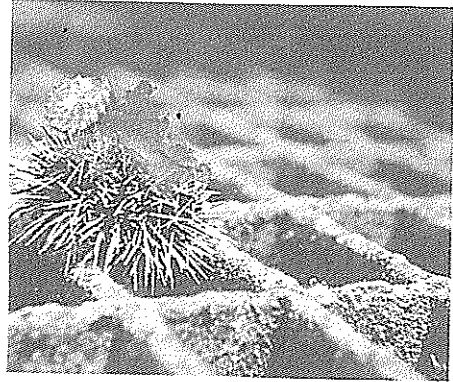


写真4 種苗を付着させたシラヒゲウニ(HN型)  
Photo. 4. *Tripneustes gratilla* sometime shoulder trochus seed in nursery.

以上の理由からシラヒゲウニ発生に関する知見を以下に整理し、その状況を把握して対策の必要性を論議した。

HN型試験礁と他所のウニの大きさ組成を同期間(7/29-7/30.'92)に比較したところ、興味ある結果が得られた(図6)。付着基質の存在するHN型の2試験礁では殻径18mm内外をピークに24mm以上の個体が殆ど見られない(A)が、同試験礁の周囲3m付近以内から得られた個体では逆に24~50mmが多く、15~18mmの小型は殆ど認められない(B)。一方、付着基質のないLF型の試験礁では15~50mm内外まで全範囲にわたり出現し(C)、さらに比較としてシラヒゲウニの稚ウニが良く観察できる水深5m内外の藻類の豊

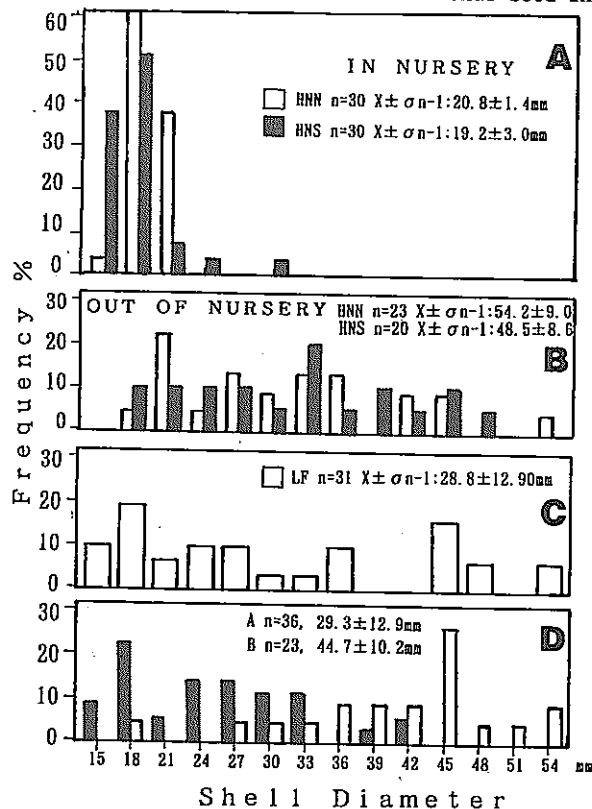


図6 シラヒゲウニの殻径組成。A: 試験礁内、B: 試験礁周辺  
C: LF型試験礁内(付着基質なし) D: 天然稚ウニ着底

表3 平成4(1992)年度最終取り上げ調査時に試験礁内より採集された代表的な侵入動物。

侵入動物種名 (餌料競合種:☆) (食害可能種:★)	HNN		HNS		HD		HM		備 考
	個数	重量 g	個数	重量 g	個数	重量	個数	重量	
ナガニ ☆	22	100.3	10	59.7	2	5.2	2	1.8	
シラヒガニ ☆	46	374.8	74	662.9	4	68.6	6	87.7	
アオシロガニ	1	?	2	?	2		1	?	現場で処分
トクリガニガゼモドキ	1	?	4	?					現場で処分
マダラニ			2	23.2					
クロナマコ	1	22.0	1	107.1					
シクナマコ			2	38.7					
クモトデsp	5	4.9	2	2.2	2	1.7			
ミナミベツカモドキ ★	1	21.6	2	2.8			1	1.7	HNN侵入個体は問題!
スベスベマンジュウガニ			1	11.3					
ウモレウギガニ					1	17.5			藻食動物
ツトゲウギガニ	5	19.2					2	3.6	藻食動物
ヒライソズガニ	2	11.1	1	5.4					鉗脚弱い
オキナホシヤドカリ							2	3.1	鉗脚弱い
イシエビ	1	0.7	1	2.2					
ニシキウスガイ ☆	3	5.1	5	12.2	5	2.9	4	80.3	
レイシガイタマシ ★	7	6.3	29	33.1	6	7.9	1	2.9	
アマオブネ ☆			1	5.2	23	18.0	3	1.1	
サツマホリ (シノキ)	7	48.5	7	64.2					二枚貝食動物
イトマキホリ (幼貝)★			2	4.2					
キマダライガレイシ							7	28.6	多毛類食動物
タカラガイ類	2	30.4	1	3.2			7	31.5	ハナビラガラが主体
ヒロセガイ (幼貝)	2	3.0	8	7.7			1	0.7	
カサガイ (天然)							1	0.1	
リュウキユウツノマタ							2	43.6	
フトコロガイ			7	3.1			29	15.3	小さい為見逃し多い
シホホリ	3	16.8	2	14.2					二枚貝食動物
ミツカドホリ	1	5.3							
カタコ? イソギンチャク							1	-	現場で処分
カサガイ人工種苗	572	3374.7	809	3359.2	602	3992	497	3367	



富な転石地での組成でも15~50mm内外まで全範囲にわたり出現した(D)。以上の結果について、最も特異な点はHN型の試験礁では大型ウニが殆ど出現していないのと比べ、他箇所は何れにも大型個体が出現している点である。この原因についてはHN型の場合、付着基質(FRPグレーチング)によって、その格子構造(39mm×70mm)の隙間で生活できる大きさが小型ウニでは満たされるが、大型ウニでは窮屈になり、試験礁の周囲に分散していった結果と考察した。すなわち試験礁の周囲のウニ(B)は試験礁から脱出、移動してきた個体と考え、その根拠に大きき組成に見られる小型ウニの欠落があげられる。さらに付着基質がないLF型の組成が天然群と酷似している点も付着基質の有無が大きき組成に関与していることを裏付けていると考えられる。

結論的にはHN型におけるタカセガイの生残と成長は相当量のシラヒゲウニの侵入を受けながらも一定のレベルに到達できた。すなわち餌料競合の点からは専ら微細藻類を食べるタカセガイと大型藻類をも食べるシラヒゲウニとは必ずしも直接的な敵対関係にあるとは言いきれず、寧ろシラヒゲウニによる大型海藻の捕食は逆に微細藻類の生育面を拡大するとも解釈できる。こうした事例は、今後、単一磯根資源を扱う増殖場としてではなく、シラヒゲウニをも含めた複合的な磯根資源を対象に計画的な造成事業開発ができる可能性もある。

シラヒゲウニによるタカセガイ種苗の付着状況は7/29'92の調査では問題にならないほど小さいものであった(表4)。

表4. 試験礁内外に発生したシラヒゲウニ個体数(7/29'92)

試験礁型	HNN	HNS	HM	HD
試験礁内	115	122	1	3
周辺部1m	46	83	0	0
種苗付着数	3	2	0	1

表3の最終取り上げ時に見られた侵入動物の内、明らかに種苗を捕食できるものはカニ類1種、腹足類2種の計3種で★を示した。HNNに侵入したカニ、ミナミベニツケモドキはサイズが大きく直接種苗を捕食する可能性があるが、1個体に留まった。本種はこれまでの調査で侵入例があったが、夏季の高水温時での死亡が観察されている。したがって、この個体は干潮位が高くなる8月期以降に侵入したと推測される。肉食性巻貝ではレイシガイダマシが全ての試験礁に侵入し、中でもHNSは29個体にまで達した。レイシガイダマシはこれまでの調査で小型種苗の食害が確認されているが、その捕食速度は遅く、特に健苗に対して襲撃した例はない。また現場ではタカセガイを捕食している者は全く見られず、付着基質に発生固着するミドリアオリガイを捕食しているのが観察された。したがって特に問題のある種とは考えられない。イトマキボラは20cm程までなる大型の肉食性種でHNSに発生した幼貝2個体はやや注意すべき存在である。イトマキボラはこれまでの実験で5cm程のタカセガイまでも捕食し、現場では他の貝類を襲うのがしばしば観察された。潮間帯の種であることから干出にも強いと考えられ、現実的な防除策としてはこまめに除去するほかない。しかし、レイシガイダマシのような多産種ではなく、そういう意味では被害はさほど大きいとは考えられない。その他、カニ類が数種見られたが藻4食性と思われる軟の弱い種であった。

### ③生物・環境調査

#### 1. 夏場, 大潮干潮時の試験礁内水温環境

盛夏における水温上昇は食害動物を排除するための環境として重要と考えられる。図7に92年7月2日の測定結果を示す。HNN, HNS, HMはともに同タイプの試験礁であり、設置地盤高も殆ど同じである。これら3基は31~32℃のピークが2~3時間継続する。これらの水温ではタカセガイの生存には全く影響しないことが判っている(久保, 1989)。一方, 干出型HDは僅かに残る水溜まりの水温だが、約1℃下回るの温度降下が認められた。このタイプでは水温上昇よりも直射日光に直接曝されることの輻射熱がより大きいと考えられ、90年盛夏における測定では38℃という非常に過酷な水温環境を記録している(久保, 1991)。FRPグレーチングの奥行きが日光の遮蔽された空間を多く提供し、砂粒に付いた水分が気化して温度を降下させたと考えられる。

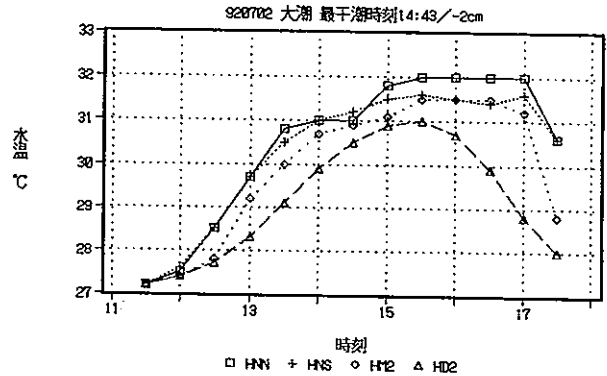


図7 盛夏・大: 潮干潮時の試験の水温変化。

Fig7. Water temp. in nurseries on summer at extrem low tide and day time.

#### 2. 生物環境調査

H型, L型試験礁のそれぞれに発生した海藻類について、表5に示す。HM1は殆どがFRPグレーチングに生えたもので石灰藻のモサズキsp.が最も多く、ついでラップモクであった。何れもリーフ上のタイドプールに普通にみられる。LFは付着基質がなく、コンクリート平面に直接生えたものである。ここではラップモクが全体の90%を占めた。ついで多かったのがウスユキウチワで両者をあわせて99.8%となり、単純な種類相であった。以上の優占種のうち、モサズキとラップモクは大変堅固な葉であることからタカセガイ種苗の育成上、あまり餌料価値がないと推測される。ただし現場では試験礁に侵入したシラヒゲウニがこれらを多少なりとも食べているのが観察され、競合動物の項で触れた「シラヒゲウニによる大型藻類の排除」がいくらかかはあると考えられる。ウスユキウチワは比較的表面积のある柔らかい藻体で葉の表面が褐色となり、この藻体には種苗がしばしば付着し、表面をなめているのが観察されたので、前2種の様な価値の無い藻類とは異なると考えられる。特にHM1の場合は本種やハイオウギなどがLFと比べて、かなり少ないが、タカセガイ種苗の捕食による減少の可能性もある。しかしHMのみに多く生えたモサズキsp.は、その生育状況が付着基質の格子に挟まるように生えていたことから、付着基質無しでは生えにくいと考えられる。何れにしてもHMは水深30cmの永続的なタイドプールとなるため、数年でラップモクなどが独占する生態的極相まで達してしまうと考えられ、これらの藻類極相を破壊するために少なくとも年に数週間程度は水が抜けるように工夫して干潮時には空中に被爆させた方がよいと考えられる。

表5. HM(FRPグレーティング), LF型(付着基質なし)試験礁に発生した海藻類

HM1(1992年7月2日)			LF(1992年7月30日)		
種類	重量(g)	比率(%)	種類	重量(g)	比率(%)
モサズキsp	1552.6	59.31	モサズキsp	-	-
ラッパモク	926.3	35.38	ラッパモク	24000	91
ホソバナミノハナ	46.5	1.77	ホソバナミノハナ	-	-
ガラガラsp	27.3	1.04	ガラガラsp	-	-
カイメンソウ	25.9	0.98	カイメンソウ	-	-
イソダンツウ	25.1	0.95	イソダンツウ	+	+
モツレミル	6.6	0.25	モツレミル	+	+
ヒメモサツキsp	3.1	0.11	ヒメモサツキsp	14.9	+
ハイオウギ	2.0	0.07	ハイオウギ	48.5	0.2
ウスユキウチワ	1.3	0.04	ウスユキウチワ	2348.1	8.8
イトアミシ	0.8	0.03	イトアミジ	-	-
Hypnea sp.	0.1	0.003	Hypnea sp.	-	-
			Cladophora sp.	+	+

### 3. 試験礁の傾斜度

1992年9月28日測定 of H型試験礁の傾斜度を以下に示す。試験礁はHM, HDが1988年10月、HNが1991年3月に設置され、その後、幾度もの激浪に曝されてきたが、特に91年秋の台風17号, 19号, 20号は強力なものであった。しかし、この間、試験礁は多少の設置位置の後退があったもののリーフ上から外れて大きく傾くことは無かった。生物的には日照や波当たりの偏りを無くし、環境を一定に保つように育成礁の水平を出来る限り保持する必要があると考えられる。

傾斜度 HNN:0, HNS:0, HM1:1.1, HM2:1.8, HD1:2.0, HD2:0.8

### 4. 要 約

1. 付着基質：砂粒FRPグレーティングによる海面中間育成試験は最終取り上げ結果から生残率が1年育成群で29および41%と目標値25~50%を満たした。達成サイズも目標殻径30mmにもほぼ近く、堅固な殻を持つ種苗の生産が可能となった。比較群としての全干出型HDにおいても、前年のプラスノコの結果(11及び12%)より、かなり高い50%を達成できた。本原因はグレーティング板の奥行きゆえの直射日光遮蔽効果によるものと考えられた。
2. 育成期間1年と半年の場合では、半年の方が放流(収容)サイズも倍に近かったが、それに比例して倍近い生残が得られたとはいえなかった。生残率に際立った差が見られない以上、冬季の種苗の陸上育成時にかかるコスト面を考慮しても、秋までの陸上育成で生産できる小型種苗を用いて育成する方が効率的であると考えられた。
3. 代表的な侵入動物を表3に示した。ウニ類の侵入推移はシラヒゲウニの発生量が10カ月育成の場合に比較的多く、試験礁あたり74個体がみられた。しかし、タカセガイに対しての害はさ

ほど大きくなかった。侵入した食害動物は3種であった。ミナミベニツケモドキはサイズが大きく直接種苗を捕食する可能性があるが、1個体に留まった。肉食性巻貝レイシガイダマシが全ての試験礁に侵入したが付着基質に発生固着するミドリアオリガイを専ら捕食していたので問題のある種とは考えられない。大型肉食性種イトマキボラは注意すべき存在で、防除策としては除去するほかない。しかし個体数は少なく被害はさほど大きくないと思われる。その他、カニ類が数種見られたが何れも弱い種であった。

4. 盛夏大潮干潮時の水温はHNN, HNS, HMの3基は31~32℃のピークが2~3時間継続し、干出型HDは約1℃下回るの温度降下が認められた。これはFRPグレーチングの奥行きが日光の遮蔽された空間を多く提供し、砂粒に付いた水分が気化して温度を降下させたと考えられる。
5. 海藻類はHM1ではFRPグレーチングに生えた石灰藻モサズキsp. が最も多く、ついでラップアモクであった。LFはコンクリート平面に直接生えたラップアモクが全体の90%を占め、単純な種類相であった。モサズキとラップアモクは大変堅固な葉であることからタカセガイ種苗の育成上、あまり餌料価値がないと推測された。こうした藻類の極相を破壊するためには少なくとも年に数週間程度は水が抜けるように工夫して干潮時には空中に被曝させた方がよい。
6. 試験礁は多少の設置位置の後退があったもののリーフ上から外れて大きく傾くことは無かった。

#### 参考文献

- 久保・大嶋他, 1990 タカセガイ中間育成礁の開発Ⅰ 県単調査 平成元年度沖水試事報 p.120-128.  
久保・沢志他, 1991 タカセガイ中間育成礁の開発Ⅱ 試験礁内付着基質の検討(地先型増殖場造成事業直轄調査)平成2年度沖水試事報 p.117-123.  
久保・川口他, 1992 タカセガイ中間育成礁の開発Ⅲ 花ブロック等の付着基質の試験礁全面への敷設試験(地先型増殖場造成事業直轄~補助調査)平成3年度沖水試事報 p.142-149.  
久保, 1989 高水温耐性試験 in 資源添加技術開発 昭和63年度 地域特産種増殖技術開発事業報告書(亜熱帯磯根グループ:タカセガイ) 34-35.  
久保, 1993 大型種苗放流追跡調査 in 資源添加技術開発 平成4年度 地域特産種増殖技術開発事業報告書(亜熱帯磯根グループ:タカセガイ) 29-37.

H. Kubo, N. Susa, T. Horii, T. Katsumata/Study on Artificial Nursery for Trochus Juveniles IV  
Abstract: Experiment on inter-mediate culture of Trochus seed by the artificial nurseries was carried out. Artificial substratum was selected reinforced plastic made grating overspread by grain of sand. Experiment by 2000 seeds in a nursery for 10 months (From 12/10 '91 to 9/28 '92) : Trochus seeds (7.3mm in diameter) became 24-28mm in diameter after 293 days in the nurseries. Remained rate was counted at 29-41%. Experiment by 1000 seeds in a nursery for 6.5 months (From 5/19 '92 to 9/28 '92) : Trochus seeds (12.8mm) became 28-29mm after 132 days in the nurseries. Remained rate was counted at 50-60%.