

特定地域沿岸漁場整備開発調査事業（要約）

蔵下 環*1・牧野清人*2・鳥袋新功*3・村越正慶*4

本調査の詳細については、委託元の社団法人全国沿岸漁業振興開発協会へ報告し、同協会より「平成8年度特定地域沿岸漁場開発調査—沖縄県地域調査報告書—」として別途印刷されるので、ここでは概要を記す。

尚、本調査は平成6年度から始まり本年度が最終年度となるため、ここでは3年間の調査結果について記す。

I. ヒメジャコの増殖基盤環境開発

1. 目的

ヒメジャコはサンゴ礁に穴をあけて生息する貝であり、その穿孔生息場所は塊状サンゴ及び琉球石灰岩に多い。本研究では、ヒメジャコを穿孔させる増殖基盤を開発することを目的とする。

2. 調査の方法、結果及び考察

(1)ヒメジャコの穿孔方法及び穿孔開始サイズの解明

①附着基質側の接触面の変化

セメントと2mm以下の石灰質海浜砂（以下海浜砂）の混合比率を変えて作成したコンクリートブロックと、塩化ビニール樹脂盤の上にヒメジャコを置き、その後の生息状況を観察し、特に附着基質側の接触面の変化を調べた。実験は約6ヶ月間継続して行った。

実験供試貝の大きさは、S：殻長1.27～1.46cm、M：3.45～3.87cm、L：6.05～6.32cmの3グループにわけた。コンクリートブロックのセメントと海浜砂の混合比率は、1：0、1：1、1：3、1：5、1：10の5区を設けた。

実験終了時に貝を除去すると、コンクリートブロックにくぼみが見られた。塩化ビニール樹脂盤にも貝は同様に足糸で附着していたが、盤上にくぼみは全く観察されなかった。

このことから化学的な穿孔作用が考えられた。

②寒天接触面の色調変化

寒天粉末10gとNeutral Red溶液（1g/l）2mlを海水500mlに混ぜて作成した寒天面上に、ヒメジャコを置くか、又は埋め込んで、24時間後の寒天の色相の変化を調べた。

作成した当初、寒天は橙色であったが、24時間後に観察を行ったところ、ヒメジャコを埋め込んだ部分の周囲の寒天の色は淡い桃色に変化していた。

このことは貝から分泌される「酸」系統の物質又は呼吸による変色と考えられた。

③足糸開口部外套組織片と寒天接触面との色調変化

足糸開口部外套全体を切り取り、冷蔵又は冷凍処理をした後に、Neutral Redを混ぜた寒天の上のせた。冷蔵した区も冷凍した区も、外套組織と24時間接触した寒天面は、何れも淡い桃色になった。また外套片そのものも、全体がごく薄い桃色になり、周辺部は特に桃色に変色した。

このことから、足糸開口部の外套組織から酸性物質が分泌された可能性が考えられ、外套片の周辺部が特に桃色になったのは、分泌物質が集中したためであると思われた。

以上の結果から、足糸開口部の外套組織の中に酸性物質の分泌細胞があり、それがヒメジャコの穿孔機能に関与していると推察した。

④組織標本の観察

殻長約2mm、4mm、5mm、6mmのそれぞれの大きさのヒメジャコについて足糸開口部周辺組織を、殻長約1mm、2mm、4mm、5mmのそれぞれの大きさのヒメジャコについて足糸開口部周辺の貝型の変化を観察したところ、足糸開口部内の内ひだ基部内側に、多数の分泌細胞が集合する部分があった。これらは左右両外套連続部を中心に、左右外套縁に沿って、条状または帯状に走っていた。この部分の基部には、

*1：H7～8年度担当 *2：H8年度担当 *3：H6～8年度担当 *4：H6年度担当

大小の空間があつて多量の体液が蓄積され、活発な分泌作用を可能にしていると考えられた。また、殻長2mm稚貝の観察では外套膜上皮組織とは異染色性を示す組織・細胞塊が確認された。

稚貝の貝殻を観察すると、殻長約0.2mmと約1mmサイズの貝では、いずれも足糸開口部が発達していないが、殻長2mmサイズでは開口部が大きくなっており、僅かな発達を確認された。

これらのことより、ヒメジャコの穿孔に関する器官は殻長約2mmから備わっているものと考えられた。

(2)天然基質の精査

①天然基質の形状分析

天然基質として、ハマサンゴ、キクメイシ、琉球石灰岩及びアワイシ(碎屑石灰岩)を採取した。それぞれについて切断、研磨を施し、試料をガラス板に貼り付けて観察を行った。

造礁サンゴは、骨格内部が多孔質であった。

琉球石灰岩は造礁サンゴ、無節サンゴモおよび被覆性の底生有孔虫が互いに覆いあつて枠組を形成していた。枠組の周囲は大まかには生物の骨格およびそれらの碎屑物からなる粒子が互いに接触して支持しあう状態にあつた。基質構成粒子は造礁サンゴ、無節サンゴモ、底生有孔虫、軟体動物(二枚貝)、ウニであった。

アワイシは生物骨格起源の粒子からなっており、現地性の造礁生物はみられない。構成粒子は互いに接触して支持しあう状態にあつた。粒子と粒子の間の空間にはセメントが形成されているか、もしくは空隙が認められた。粒子の種類は底生有孔虫が最も多く、有節サンゴモがこれに次いだ。

②天然基質の化学分析

採取した天然基質について、強熱減量を測定した後、定法により、CaO、MgO、Na₂O、K₂O、SO₄そして酸不溶性残渣(シリカ)の成分含有量を測定した。

強熱減量(有機物とCO₂)は41.26~44.49%であった。現生サンゴは44.14~44.49%を示し他の2群に比較して多い値を示した。CaOは49.14~52.64%の範囲にあり、その中で現生サンゴは51.66~52.08%、琉球石灰岩は49.28~52.64%、そしてアワイシ(碎

屑石灰岩)は49.14と50.68%の値を示した。MgOは現生サンゴで0.089~0.133%、琉球石灰岩では2.165~4.014%、そしてアワイシ(碎屑石灰岩)は0.721と0.438%の値となっており、琉球石灰岩が最も高い値を示した。Na₂Oは0.016~0.812%の範囲にあり、その中で現生サンゴは0.661~0.812%を示し、他の2群に比較して多い値を示した。K₂Oは0.070~0.343%を示した。SO₄は現生サンゴは0.572~0.640%、琉球石灰岩は0.192~0.257%、そしてアワイシ(碎屑石灰岩)は0.110と0.125%の値となっており、現生サンゴが最も高い値を示した。酸不溶性残渣(シリカ)は0.201~5.064%の値を示し、その中で琉球石灰岩は1.997~5.064%と、他の2群に比較してかなり高い値を示した。

③天然基質の圧縮強度試験

ヒメジャコの穿孔基質である造礁サンゴの一種コブハマサンゴPorites luteaの群体を採取し骨格標本にした後、その群体から直径50mmの供試体を3個作成し、それを1セットとして(財)沖縄県建設技術センターでJISの定める圧縮強度試験を行った。また、琉球石灰岩とアワイシについても同様に試験を行った。

サンゴ、琉球石灰岩、軟質アワイシ、硬質アワイシの圧縮強度は、順に1850 N/cm²、2740 N/cm²、922 N/cm²、1920 N/cm²であった。

(3)人工基質の試作

これまでの結果より基質の性質をあげてみると、1)多孔質である(造礁サンゴ、アワイシ)、2)主に、造礁サンゴあるいは生物骨格起源の粒子から構成される(造礁サンゴ、琉球石灰岩、アワイシ)が特徴的なものといえた。そこでこれら2つの性質をもとに人工基質を試作した。

ポルトランドセメント(以下セメント)と海浜砂を材料とした基質、多孔質である発泡コンクリートと透水性ブロックを人工基質とした。また、人工基質との比較のために、アワイシ(軟質、硬質)、琉球層群サンゴ石灰岩も用いた。基質は合計13種類試作し、ブロック1個の大きさは全て縦40×横20×厚さ10cmとした。以下に試作した基質の概略を説明する。

基質1:アワイシ(軟質)

基質 2 : アワイシ (硬質)

基質 3 : 琉球層群サンゴ石灰岩

基質 4 : ポルトランドセメント (以下セメント)

1 に対し海浜砂 5 の容積比に混合したセメントブロック基質

基質 5 : セメント 1 に対し海浜砂 7 のセメントブロック基質

基質 6 : セメント 1 に対し海浜砂 8 のセメントブロック基質

基質 7 : セメント 1 に対し海浜砂 5 の縦40×横20 cm面に 1 cm間隔で直径 3 mmの穴を貫通させた基質

基質 8 : セメント 1 に対し海浜砂 7 の縦40×横20 cm面に 1 cm間隔で直径 3 mmの穴を貫通させた基質

基質 9 : 発泡コンクリート基質 (A社)

基質10 : 発泡コンクリート基質 (B社)

基質11 : 発泡コンクリート基質の縦40×横20cm面に 1 cm間隔で直径 3 mmの穴を貫通させた基質 (B社)

基質12 : 発泡コンクリート基質の縦40×横20cm面に 1 cm間隔で直径 3 mmの穴を貫通させた基質 (B社)

基質13 : 石灰岩の粒 (粒径約 5~10mm) を接着させて作成した基質 (透水性ブロック)

上記13種類について天然基質と同様の精査を実施した。

①人工基質の形状分析

天然基質の形状分析と同様の方法で、試料を横断面と縦断面に沿って切断した後研磨を行い、ガラス板に貼り付けて観察した。

セメントを主原料とした基質 4~8 には、それぞれ共通して有孔虫が確認された。その他の基質構成粒子はサボテングサのセグメント、二枚貝の破片、無節サンゴモ、有節サンゴモ、ウニの骨針、コケムシ、巻貝、石灰岩の粒子、非石灰質岩の粒子で、空隙はほとんど見られなかった。基質 9、10の両発泡コンクリートとも多孔質であった。空隙の大きさはそれぞれ約0.1~0.8mm、約0.1~1.2mmとなっており、造礁サンゴであるハマサンゴの横断面と同様に空隙が多数存在した。

②人工基質の化学分析

天然基質の化学分析と同様の手順で、定法により成分含有量を測定した。

CaO値については、セメント主体の基質で30.33~42.54%、発泡コンクリートで8.14%と18.26%、透水性ブロックで3.03%の値を示した。Na₂Oは発泡コンクリートが1.64%と2.21%であったが、それ以外の基質は全て1%未満の値を示した。酸不溶性残渣 (シリカ) は、基質13の透水性ブロックが最も高い値である71.03%を示し、以下基質 9、基質10の発泡コンクリートの順であった。

③人工基質の圧縮強度試験

試作した人工基質 4~8 (セメント主体の基質) と基質 9、10 (A、B社の発泡コンクリート基質) について、天然基質と同様の供試体を作成し、圧縮強度を測定した。

最も強度の高いのは基質 4で25.29 N/cm²であった。逆に最も低いのは基質 8で、その値は3.30 N/cm²であった。また、砂の比率が高いほど、そして無孔よりも有孔であるほうが強度は低かった。基質 9、10の発泡コンクリートはそれぞれ4.80 N/cm²、5.10 N/cm²となっており、基質 6 (無孔、砂 1 : セメント 8) と基質 8 (有孔、砂 1 : セメント 8) よりも強度は高かった。

(4)食害生物調査

①非穿孔状態における食害試験

非穿孔状態のヒメジャコがどのように被害を受けるのかを調べるために、以下の6種類の魚類について試験を行った。

- ・スジモヨウフグ (*Arothron manillensis*)
- ・チョウハン (*Chaetodon lunula*)
- ・サザナミヤッコ (*Pomacanthus semicirculatus*)
- ・ハナミノカサゴ (*Pterois volitans*)
- ・ネッタイミノカサゴ (*Pterois antennata*)
- ・キリンミノ (*Dendrochirus zebra*)

殻長約 2 cmと 3 cmのヒメジャコを 1 個体ずつそれぞれの飼育水槽に入れ、流水、無給餌で 2 週間混養して飼育した。

スジモヨウフグはヒメジャコをいれてから 6 時間以内に、両サイズの貝を殻ごと捕食した。チョウハ

ンはヒメジャコに興味を示し、何度もつついたが捕食には至らなかった。つつかれた2つの大きさの貝を比較すると3cmの貝のほうが弱っていた。足糸開口部から軟体部を攻撃されたものと思われた。サザナミヤッコ・ハナミノカサゴ・ネツタイミノカサゴ・キリンミノは、ヒメジャコにほとんど反応を示さなかった。

②穿孔状態における食害試験

豊見城村与根地先の試験礁周辺、及び恩納村南恩納地先のサンゴ礁海域に生息していた以下の生物を、釣り及びたも網により採集した。

魚類

- ・ムラサメモンガラ (*Rhinecanthus aculeatus*)
- ・ヤマブキベ (*Thalassoma lutescens*)
- ・ミツボシキウセン (*Halichoeres trimaculatus*)
- ・クラカオスズメダイ (*Amblyglyphidodon curacao*)
- ・クロスズメダイ (*Paraglyphidodon melas*)
- ・オキナワフグ (*Chelonodon patoca*)

軟体類

- ・イトマキボラ (*Pleuroploca trapezium*)

甲殻類

- ・ミナミベニツケモドキ (*Thalamita danae*)

採集した生物は種類別に30×60×35cmの大きさのアクリル水槽に分けて入れ、濾過海水をかけ流し、更にエアレーションを施した。穿孔した状態の食害状況を調べるために、ヒメジャコを基質に埋め込んだ後、試験を行った。できるだけ稚貝にあった穴を開けるために、加工の容易な発泡コンクリートを埋め込み基質として用いた。10×10×3cmの大きさの発泡コンクリート基質に、約10mm、20mm、30mmのヒメジャコ稚貝を1個体ずつ埋め込んだ。埋め込み後の経過日数により食害状況に違いがあるのかを調べるために、食害試験開始日より1週間前と1ヶ月前の2回に分けて埋め込み作業を行った。設定した日数が経過した後、それぞれを1ブロックずつ各水槽に入れ、全種類同時に試験を開始した。その後約3週間無給餌で飼育し、食害状況を観察した。

イトマキボラ(3個体)を入れた水槽のヒメジャコは、試験開始から1週間で全て捕食された。ヒメジャコの大きさや埋め込み後の経過日数の差による食害状況の違いは見られなかった。捕食されたヒメ

ジャコの貝殻は埋め込んだ穴の中に残っていたことから、縁辺部より捕食したものと考えられる。ヤマブキベラを入れた水槽では、埋め込みから1ヶ月経過した10mm、20mmサイズのヒメジャコが穴から引き出された。埋め込んだ穴をみると足糸が残っており、引きちぎられた状態になっていた。穴の周辺が削られた形跡はなく、貝殻をくわえて引っぱり出したものと推察される。

他の生物による食害行動は観察されなかった。

(5)基質別増殖試験

基質別増殖試験を行うにあたり、モデル地区である豊見城村与根地先に、8ブロック収容可能な試験用台座礁(120×120×150cm;以下試験礁)を9基設置した。

試作したそれぞれの基質の上面に電気ドリルで等間隔に穴をあけ、1ブロックあたり10個体のヒメジャコを埋め込んだ。埋め込むヒメジャコ個体の形や大きさに合うような穴をあけた後、2mm目のモジ網をかぶせてタッカーや接着剤でとめた。埋め込みから約2~4週間経過後に網をはずして試験を開始した。基質1~8については、平成7年3月から約4ヶ月間、試験場内の屋外FRP水槽で生残率の試験を行った。また、平成7年の7月に基質10(B社発泡コンクリート)1ブロックに、11月に基質9(A社発泡コンクリート)1ブロックにヒメジャコを埋め込み、同様に屋外水槽で観察を行った。屋外水槽での観察の後、基質1~8の穴をヒメジャコにあうように開け直し、再び埋め込む作業を開始した。同年7月以降、豊見城村与根地先の試験礁へ、埋め込み作業が終了したセットから順次設置し、それぞれの生残率及び成長量について継続調査した。またその後試作した基質9~13についても、流水にて1ヶ月以上のアク抜きをした後、同様にヒメジャコを埋め込み、試験礁へ設置して調査した。調査はアクアラングを用いての潜水を行い、ノギスを用いて全個体の殻長の計測や死亡個体や不明個体の確認等を行った。

①生残率

最も生残率が高かったのは天然基質である琉球層群サンゴ石灰岩(基質3)で、平成7年の7月に試験基盤に設置して以降、平成9年2月現在で80%の

生残率であった。基質1、2のアワイシもそれぞれ72.5%、77.5%の高い値が得られた。人工基質の中では、基質4が58%と最も高かった。逆に最も生残率が低かったのは基質6と8で、その値は28%であった。基質6は、平成8年9月では92.5%であったが、10月に85%になり、9年2月には28%と急激に落ちた。基質8は9月の段階で87.5%であったが、基質6同様に2月には28%に落ちた。セメントと海浜砂を用いた基質4～8間で生残率を比較すると、海浜砂の割合が少ないほど、また有孔よりは無孔である方が生残率は高かった。基質6のブロックを見ると、ヒメジャコを埋め込んだ穴の縁が削られた様になっているのが観察された。これらはセメントを用いた基質について共通に見られ、砂の割合が多い基質ではより顕著であった。砂の割合が多いほど削られやすいため、食害生物等による攻撃を受けやすくなり、生残率が低下したのではないかと考えられた。基質13は埋め込み後約1ヶ月で70%弱になり、その後も徐々に減り続け2月には45%となった。粒子間の空隙に堆積物や小型甲殻類等が多数確認されたことから、空隙が大きすぎたための影響であると考えられた。基質10、11、12は台風により流されてしまったためにデータが少ないが、試験を中止した9月の段階で80～90%の高い値を示した。なお、場内の屋外水槽において昨年度から継続して観察している発泡セメント(2ブロック)は、1年以上経過した段階で95%であった。9月以降、ほとんどの基質で共通して生残率は落ちていた。この頃から、ブロック設置部周辺にイトマキボラが1度の調査で5個体前後観察され始めたことから、イトマキボラによる被害も原因の1つとして考えられた。

②成長

人工基質に比べて基質1、2、3の天然基質で成長が早かった。人工基質の中で比較してみると、基質8、6、11、7の順で成長が良く、もっとも成長が悪かったのは基質13であった。夏期の日間成長率は、基質1～3の天然基質間で統計的に処理したところ有意差はなかったが、基質6、7、8、11のそれぞれと天然基質との間には、危険率1%未満で有意差がみられた。

(6)総合考察

天然基質である3種類の基質はどれも好成绩であった。どの基質も生物骨格起源で化学的組成も似ているが、形状(多孔質であるか、ないか)や強度は異なっており、多孔質でもなく、強度が最も高い琉球層群サンゴ石灰岩が生残、成長ともに最も良い結果を示している。これらのことから、ヒメジャコの穿孔方法は主に化学的な作用によるものと考えられた。しかしながら、発泡コンクリートのように多孔質ではあるが、強度が4.80 N/cm²、5.10 N/cm²と中間くらいで、化学的組成も異なり、酸不溶性残渣の割合の高い基質が成長量、生残率とも高い値を示している。これらのことから、穿孔に使われる化学物質が何であるのか、化学的穿孔が主と考えられるが、物理的研磨がどのくらい関与しているのか等、根本的な問題が残っており、今後ともさらなる精査が必要である。

本調査の結果を総合的にみて最も成績の良かった基質は琉球層群サンゴ石灰岩であった。基質1～3は陸上部にある天然基質のため、切り出し加工等で高価になるが、増殖基盤としての可能性は非常に高いと考えられる。人工基質では、海浜砂の割合の最も少なかった基質4が、約60%の最も高い生残率を示した。セメント主体の基質では、砂の割合を多くするとある時期まではかなり高い生残を示すが、そのぶん崩れやすくなり、物理的被害や食害等の影響を受けやすいものと考えられた。

穴を貫通させた基質とそうでない基質を比べると、無孔である方が生残率は高かった。有孔ブロックにすることでより崩れやすくなるうえに、小さい穴であるために砂や藻類によりふさがれてしまい、透水の役割も果たさなかったためであると推察された。当初生残率、成長量とも高かった発泡セメントについては、もろくかつ浮いてしまうために網とひもやワイヤー等で固定したが、台風による網の破損、ひもやワイヤーによるブロックの切断により試験は中断した。しかしながら陸上水槽での生残及び成長から判断すると、増殖基盤としては有望であると思われる。

今後発泡セメントを増殖基盤として利用するためには、捕食生物による被害を防ぐために表面のもろ

い性質を改良する必要がある。その改善策の1つとして、セメント系の物質で発泡セメント基盤の表面をコーティングすること等が考えられる。

II. シラヒゲウニ増殖手法の検討

1. 目的

本県では低迷しているウニ漁業に対し、シラヒゲウニ資源の維持増大を図り、ウニ漁業を進行する目的で、その生態調査や漁場調査や漁場造成、種苗生産・放流技術の開発などを行っているが、その成果はいまだ不十分である。特にシラヒゲウニと住み場や餌料等の面で競合するナガウニの高密度分布域では、海藻が殆ど見当たらない。この餌料不足は高密度に生息するナガウニの高い摂餌圧力が原因とされることから、本試験ではナガウニを除去してシラヒゲウニの餌料環境改善を行うことを目的とした。

2. 材料及び方法

(1) 海藻の増殖試験

下記の場所でモズク網を海底に張り、網への海藻の着生状況を調査した。

恩納村屋嘉田地先：ナガウニが高密度生息、海藻が殆どなし。

今帰仁村古宇利地先：ナガウニが少ない、海藻が多い。

与那城町宮城地先：ナガウニが少ない、海藻が多い。

(2) ナガウニ除去技術の開発

①海底基盤の網被覆

ア モズク網被覆

ウニ礁内でナガウニの多い場所を選定し、予め二つ折りのモズク網を5枚重ねたあとに両端をロープで結束し、両端のロープを海底の転石に固定して網束を緩めに張った。次いで網下のナガウニを計測後、転石や岩の間にモズク網を入れ込みながら網上に片手で持てるぐらいの石を置き、網が浮き上がらないようにした。

イ ネットロケット、グリーンネット被覆

ウニ礁外の岩盤域でナガウニの多い場所を選定し、ネットロケット(2×12m・網目3cm)、グリーンネット(4×4m・網目径2cm)の各2面で海底を

被覆し、ナガウニの生息状況を観察した。

②かご網漁獲試験

ウニ礁内のナガウニの多い場所でカニかご(ナイロン製折り畳み式箱型、網目約1cm、長60×幅45×高20cm)とレンコダイかご(ステンレス製かまぼこ型、網径4×3cm×高35cm)の各5個にホンダワラspを入れ、船上からブイをつけて投入し、翌朝取り上げた。

(3) 区画によるナガウニの移動状況調査

ウニ礁内外でナガウニが多く生息する所をA：ポリモン+チェーン(10mmステンレス)、B：チェーンのみ、C：モズク網、D：ヒモ(3m、比較対照)により2m四方の正方形で区画し、当日、翌日、一週間後、一ヶ月後、三ヶ月後にそれぞれの区画内のナガウニの数を調べた。

(4) 除去区画内への再侵入状況調査

ウニ礁内外でナガウニが多く生息する海底基盤上をA～Dで区画し、区画内のナガウニを除去し、その翌日、一週間後、一ヶ月後、三ヶ月後に区画内に再進入するナガウニの数を調べた。

3. 結果と考察

(1) 海藻の増殖試験

恩納村屋嘉田地先

1995年12月14日にモズク網(4.8m×9m)を海底に張った。

1996年3月7日に再調査したところ海藻は未着生。

1996年11月7日に再調査したところ、わずかにキツネノオ(アオモグサ科)の着生が観察された。

今帰仁村古宇利地先

1995年11月9日にモズク網(9.6m×18m)を海底に張った。

1996年1月26日にアミジグサの着生観察。

1996年11月10日に再調査したところ、褐藻類ではヤバネモク、ウスユキウチワ、アミジグサ、イトアミジ、ホンダワラ.sp、紅藻類ではイバラノリ、パピラソゾの着底が観察された。

与那城町宮城地先

1995年12月3日にモズク網(9.6m×18m)を海底に張った。

1996年2月29日アミジグサの着生観察。

1996年11月6日に再調査したところ、緑藻類ではハイミル、ミツデサボテングサ、褐藻類ではウスユキウチワ、ホンダワラ.sp、紅藻類ではパピラソソの着生が観察された。

(2) ナガウニ除去技術の開発

① 海底基盤の網被覆

ア モズク網被覆

モズク網下のナガウニ生息数は136個（30.2個/m²）であった。網被覆翌日の観察では、殆どのナガウニは前日と同様に転石や岩の間隙や周辺などに見られたが、網上にもナガウニが17個見られた。

被覆一ヶ月後の10月12日の調査では、ナガウニは網下から8個（1.7個/m²）計測され、ナガウニの除去率は94.1%であった。網下ではナガウニの全死殻、割れた死殻、棘等が多く見られたが、そこに生息していたナガウニが全部死亡したのか、あるいは間隙を通して逃亡したのかの確認は出来なかった。いずれにしても、モズク網束下にはナガウニが殆ど生息できず、その網被覆によるナガウニ除去効果は高いことが示された。

イ ネットロンネット、グリーンネット被覆

ネットロンネット、グリーンネット被覆では各々の網被覆試験区で1カ月後、3カ月後、その後の観察でもナガウニは多く生息し、これらの網被覆ではナガウニの除去効果は小さいと考えられた。

② かが網漁獲試験

かが網によるナガウニの漁獲試験を行った結果、ナガウニの入かご数はカニかごが1、0、1、3、0個の計5個（平均1.0個/かご）、レンコダイかごが0、1、1、0、0個の計2個（平均0.4個/かご）であった。

(3) 区画によるナガウニの移動状況調査

ウニ礁外

ポリモン+チェーン区において、三ヶ月の間にナガウニの個体数に多少の増減（3～6個体）が見られたが、その差は比較的小さなものであった。一方、モズク網区、ヒモ区においては調査する毎にその個体数に7～14と大きな変動が見られた。チェーン区においては区画後一週間までは大きな個体数の変動はみられなかったが、一週間後から一ヶ月後の間に

22個体の減少が見られた。

ウニ礁内

一週間以内ではAのポリモン+チェーン区においてウニ礁外での調査とほぼ同じ結果が得られている。また、チェーン区、モズク網区においても2～13個体と比較的大きな個体数の変動が見られる。ヒモ区では区画の翌日には大きき個体数のな変動は示さなかったものの、一週間後には激減していた。

g) 除去区画内への再侵入状況調査

ウニ礁内

一ヶ月以内でAのポリモン+チェーン区に2個体のナガウニの進入が認められた。一方、チェーン区、モズク網区、ヒモ区では8～24個体の進入が見られた。

ウニ礁外

試験期間中にポリモン内へのナガウニの進入は見られなかった。一方1カ月後のチェーン区、モズク網区、ヒモ区ではそれぞれ16、10、26個体の進入がみられたが、1カ月後から3カ月後の間に1～5個体の減少がみられた。