

増養殖場管理調査事業（タカセガイ）

久保弘文・藤森 誠*・橋本樹音**・笹本和茂**

1. 目的

県下4カ所に設置されたタカセガイの中間育成礁の資源添加効果を調査し、当該魚礁の有効利用の促進を図る。また、設置後の利用状況や、中間育成時の管理手法等について、調査、指導を行う。

なお、県下4カ所のタカセガイ中間育成礁は以下の通りの設置状況である。

平成6～7年度	恩納	53基
平成7年度	伊平屋	53基
平成8～9年度	宮古	57基
平成10～11年度	石垣真栄里	60基
平成13～14年度	石垣登野城沖	設置中

2. 材料及び方法

(1) タカセガイ中間育成礁の現況調査

県下4カ所のタカセガイ中間育成礁の現況を、管理主体からの聞き取り、種苗の育成状況（推定育成数）、礁内の付着生物の発生状況、タカセガイ付着基質の管理状況等の観点から調査する。

(2) 育成礁周辺海域のタカセガイ資源調査

各地区のタカセガイ育成礁周辺の天然海域とそこからリーフ水路などである程度隔てられた天然海域のタカセガイ資源量をベルトトランセクト調査により比較した。これにより、育成礁内のタカセガイの一部が分散し、周辺漁場の資源量を増加させているかどうかを調査検討する。

・石垣島真栄里地区

トランセクトラインは2本設定した。1本は育成礁周辺のラインとして、育成礁の並びとほぼ垂直に中心から岸方向へ80m、沖側へ130m、全長210mを5m間隔にマーキングし、ライン両側約5m範囲を5m間隔毎に区切って、その内側に生息するタカセガイとその他の有用無脊椎動物を計数した。タカセガイは殻径も測定した。もう1本の比較対象区のラインは育成礁から北東へ約300m離れたラグーン内に200mの

トランセクトを設定し、同様の方法で調査した。

・宮古地区

トランセクトラインは2本で、育成礁周辺のラインとして、育成礁の並びとほぼ垂直に中心から岸方向へ80m、沖側へ130m、全長210mを5m間隔にマーキングし、ライン両側約3m範囲を5m間隔毎に区切って、その内側に生息するタカセガイとその他の有用無脊椎動物を計数した。タカセガイは殻径も測定した。比較対象区のラインは育成礁から約400m北方で、池間大橋水路を跨いだリーフ上に100mのトランセクトラインを設定し、同様の方法で調査した。また、一定時間遊泳法により、育成礁周辺の北ゾーンと南ゾーン及び比較対象区において、それぞれ2名、30分ずつの同尺度でタカセガイを計数、測定した。

・恩納地区

当地区ではトランセクトライン2本と2列に並んだ育成礁を取り囲んだ長方形のドーナツ状の範囲内（約950㎡：約80m×5m×2列+約15m×2列）の設定した。ラインは1本は育成礁周辺のラインとして、育成礁の並びとほぼ垂直に中心から岸方向へ50m、沖側へ50m、全長100mを5m間隔にマーキングし、ライン両側約5m範囲を5m間隔毎に区切って、その内側に生息するタカセガイとその他の有用貝類を計数した。タカセガイは殻径も測定した。もう1本の比較対象区のラインは育成礁から南西約1kmの谷茶グチ（リーフ水路）を越えたリーフ上に50mのトランセクトを設定し、同様の方法で調査した。

3. 結果

今年度は伊平屋村を除く3地区について、調査した結果を報告する。

(1) タカセガイ中間育成礁の現況調査

・石垣島真栄里地区（写真1：航空写真）

石垣島真栄里のリーフ内に30基×2列=60基（120升）の育成礁が設置されている。

*非常勤職員 **海外青年協力隊研修生

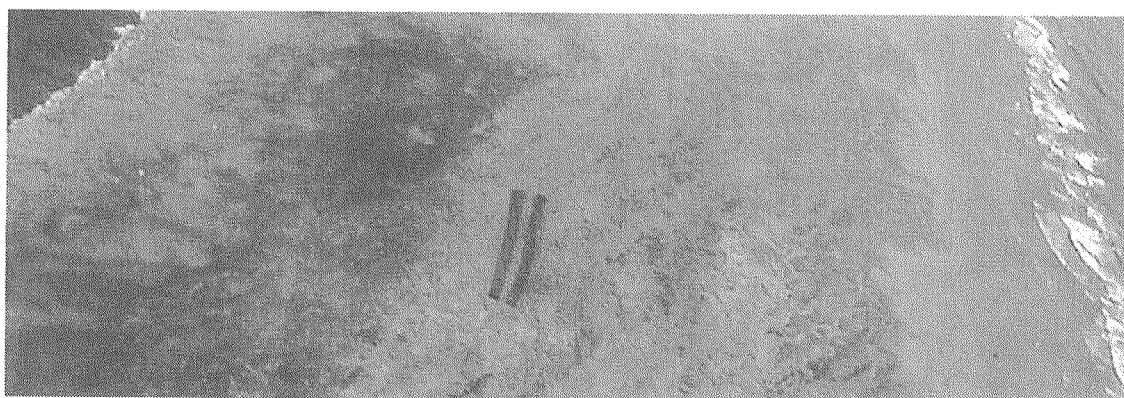


写真1. 石垣島真栄里タカセ育成礁(航空写真)

(聞き取り)

平成13年度は4月1日に県栽培漁業センターより、約20万個(5mm)のタカセガイ種苗を入手し、60基中の10基20升到に収容した。前年度分は石垣市職員、漁業者らの参画により、概ね取り上げが終了し、10月下旬に3万6千個(平均42mm)を登野城漁港南東沖の通称「桜口」に放流した。また、間に合わなかった50基分の種苗については石垣市が独自に自らの種苗施設で種苗生産を実施し、11月末に22万個(平均3mm)を追加収容した。

(種苗育成状況)

今年度に10基20升到に新たに収容した種苗(2001)について調査した(前年度からの持ち越し種苗については上述の通り、10月末取り上げが終了し、残留率18%であった)。いずれの育成礁も非常に高密度な生育状況で、10月9日調査時点での残留個数は約2,000個体/升、礁全体の残留個体数は、4,000個/礁×10基=4万個体と推定され、サイズは平均殻径 $22.38 \pm 2.11\text{mm}$ であった(写真2)。また、同時点の前年からの持ち越し育成貝(2000)のサイズは平均殻径 $36.00 \pm 4.63\text{mm}$ であった(図1)。

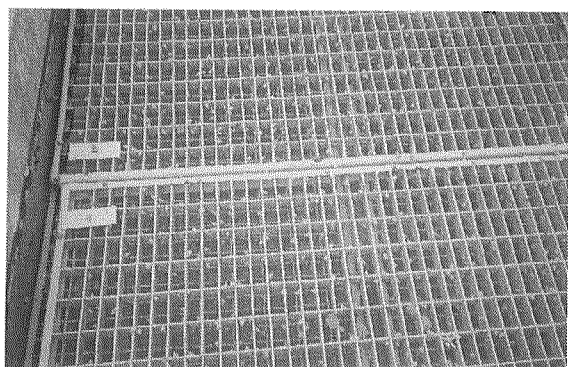


写真2. 育成礁内に高密度に生育するタカセガイ

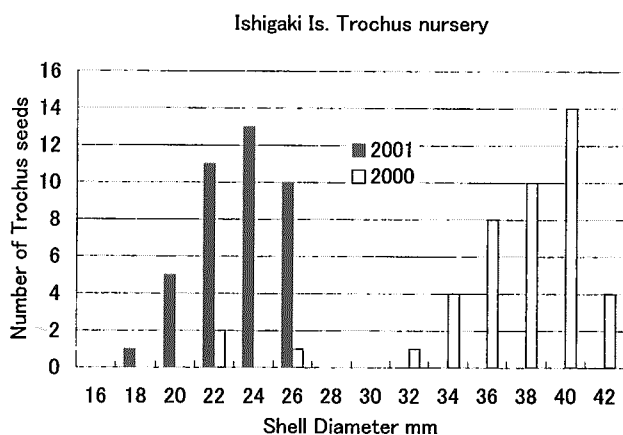


図1. 石垣での育成タカセガイのサイズ組成

育成礁内の付着生物については、海藻類がウスユキウチワ、ヒメモサヅキ、モサガラガラ等が散見され、東・内側の数基は特にモサガラガラが高密度で繁茂していた。しかし、目視観察では、現存量は礁外に比べて低い。付着動物は二枚貝類のミドリアオリが内側の列を中心に多く付着し、多いところでは1礁あたり100個体を越えていた。サンゴ類では、たびたび育成礁内で発生し、掃除の対象となるハナヤサイサンゴやミドリイシ類は殆ど発生せず、これらによる育成基盤の閉塞などの弊害は見られなかった。管理状況は市役所が定期的に育成状況を監視しているため、至って良好であるが、いくつかの礁で付着基質(FRPグレーチング)の固定ネジが緩んだり、水抜き穴の掃除口キャップがはずれて、干出状況となっていた。

・宮古地区(写真3)

池間大橋北東沖のリーフ上に19基×3列=57基(114升)の育成礁が設置されている。

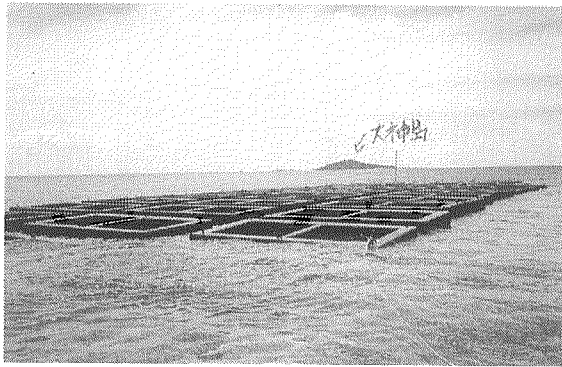


写真3. 宮古島タカセガイ育成礁

(聞き取り)

平成13年度は4月1日に栽培漁業センターより、約20万個(5mm)のタカセガイ種苗を入手し、57魚礁中の19魚礁(38升:ウ列)のみに収容した。1区画当たりの収容数は約5,300個程度と推定される。残りの38基(ア列及びイ列)は陣容不足により、取り上げが出来ず、前年度からの継続中間育成となっている。また、そのうちのイ列の19基には、ウ列から取り上げた大型種苗を追加収容している(図2)。

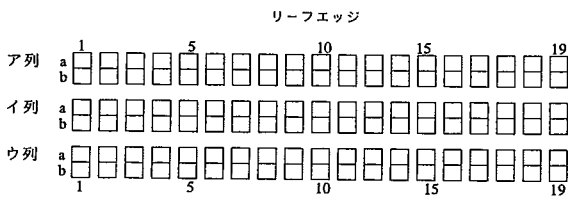


図2. 宮古島地区 タカセガイ中間育成礁 配置図

図2. 宮古タカセ礁見取り図

(種苗育成状況)

すべての中間育成升におけるタカセガイの育成状況を調査した。目視観察により、概ねの生残数を推定し、以下の2つの区分の組み合わせで、育成状況を整理した。(図3)

区分1. 貝の育成年

- ・ L (11年度収容大型貝) : 育成礁内で1.5年育成された貝で平均44.6±2.4mmの大型種苗
- ・ S (12年度収容小型貝) : 育成礁内で0.5年育成された貝で平均16.5±2.3mmの小型種苗

区分2. 育成密度

- ・ H (高密) 1区画内(1.5m角)約300個(生残率15%)。
- ・ M (中密) 同区画内約200個(生残率10%)。
- ・ L (低密) 同区画内約50個(生残率2.5%)。
- ・ N (皆無) 育成種苗がほとんど確認できない。

平成11年度収容の種苗が約1万6千個(礁内残留率8%)で生育良好であるのに対し、12年度収容分は約2千個(残留率1%)と著しく不良であった。

試験礁内の付着物は一部除去されているが、完全にサンゴに覆われている箇所もあった。グレーチング上に多くのミドリイシやハナヤサイサンゴが散見されたので、今後の状況が懸念される。

育成礁内の種苗サイズは年度毎にクリアーに分かれ、2001年7月18日時点で、大が11年度(2000)収容貝で平均殻径44.66±2.41mm、小が12年度(2001)収容貝で殻径16.06±2.39mmと推定された(図4)。

		OFFSHORE																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
a	LH	N	LH	N	LL	LL	LL	LM	LM	LH	N	LL	LH	LL	LM	LH	LH	LH	LH	LH
	LH	N	LM	N	LL	LL	LL	LM	LH	LH	LL	LL	LH	LL	LM	LH	LH	LH	LH	LH
b	N	LL	LL	LL	LL	LL	LL	LL	LH	LH	LH	LH	LM	LH	LM	LH	N	SM/LH	LH	LH
	SM	LH	LL	LM	LL	LL	LL	LL	LH	LH	LH	LH	LL	LM	SM/LH	LM	N	SM/LH	LM	LM
a	LL	LM	SM/LM	SM/LL	SM/LH	SM/LM	SM/LL	LL	SM/LM	SM/LL	LL	LM	LL	SM/LL	LM	LL	LL	LL	LL	LL
	N	LL	LL	SM/LL	SM/LM	SM/LM	SM/LM	LL	SM/LL	SM/LL	LL	LM	LM	LM	LM	LL	LM	LL	N	N

図3. 宮古タカセ礁の生育量調査結果

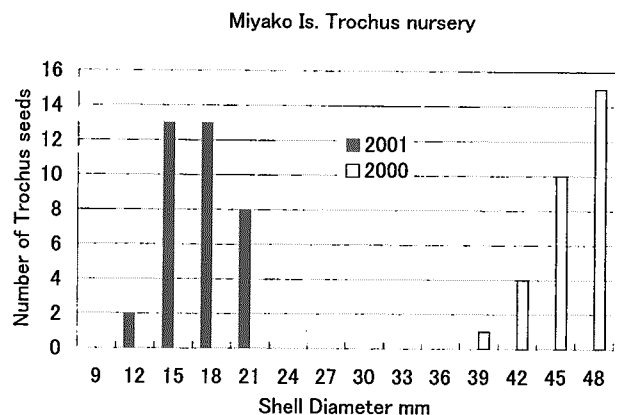


図4. 宮古での育成タカセガイのサイズ組成

・ 恩納地区

(聞き取り)

平成13年度は1月16日に栽培漁業センターより、約20万5千個(8mm)のタカセガイ種苗を入手し、すべての育成礁(53基)に収容し、平成13年10月31日に10,590個(生残率5%)のタカセガイを取り上げ

た。取り上げサイズ $27.15 \pm 4.7\text{mm}$ であった。は中の19魚礁（38升：ウ列）のみに収容した。1区画当たりの収容数は約1,900個程度と推定された（写真4）。



写真4. 恩納村タカセガイ育成礁

（種苗育成状況）

調査時点（11/28）では、育成礁内の種苗が取り上げられた直後であり、計数調査などは出来なかった（前項参照）。しかし、育成礁内の殆どの升に10~30個程度の取り残し種苗（全体で千から二千個程度か）が観察され、それらのサイズを測定した。試験礁内の付着物は概ね除去されており、生態遷移を阻止するための干出処理も排水弁を外すことにより実施されていた。

（2）育成礁周辺海域のタカセガイ資源調査

・石垣島真栄里地区

トランセクトライン上に出現したタカセガイは育成礁（図5☆印）の沖側に高い密度で確認され、特に育成礁から20m以内に集中し、最も高密な箇所では

m^2 あたり0.78個体、ライン全体の調査面積から求めた生息密度は $0.13\text{個体}/\text{m}^2$ となった。一方、比較対象区の個体数密度は $0.021\text{個体}/\text{m}^2$ で、周辺区の $1/6$ となった。それぞれのラインにおいて、出現したタカセガイの殻径組成を散布図として示した（図6）。その結果、いずれのラインでも岸寄りに、より小型の個体が、沖合に、より大型の個体が出現する傾向があり、比較対象区と育成礁周辺のタカセガイの大きさ組成は全体的に似た傾向を示した。しかし、育成礁周辺には殻径30mm内外のタカセガイが集中しており、比較対照のラインではこのような蟻集箇所は見られなかった。

・宮古地区

（ライン調査）

トランセクトライン上に出現したタカセガイは育成礁の沖側+0~10をピークに沖に向かって高密度に分布していた（図7）。岸側の-25~-50は砂質底が広がっており、タカセガイの生息環境としては不適であった。ライン全体の調査面積（ $6\text{個体}/6\text{m} \times 75\text{m} = 450\text{m}^2$ ）から求めた生息密度は $0.136\text{個体}/\text{m}^2$ となった。一方、比較対象区の個体数密度は $1/600\text{m}^2 = 0.0017\text{個体}/\text{m}^2$ で、育成礁の周辺では、比較対象区の約80倍の密度でタカセガイが生息しているという結果が得られた。育成礁周辺のタカセガイの大きさ組成は全体的に殻径40mm台の個体が多く、この大きさは概ね平成11年度収容群と同様の大きさであった（図8）。比較対照区のラインではタカセガイは、70mm台の個体を1個数え得たにすぎない。

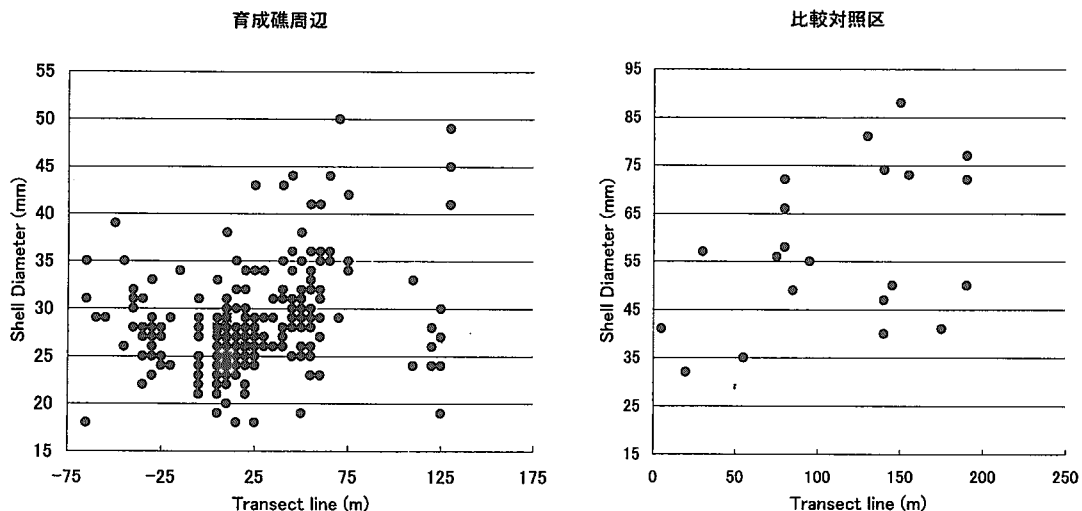


図6. 石垣でのライン上に出現したタカセガイのサイズ

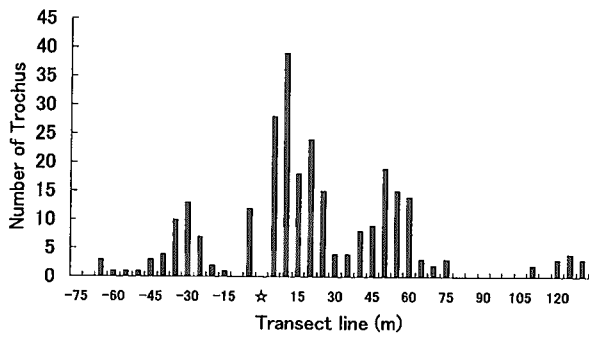


図5. 石垣でのトランセクトライン調査結果

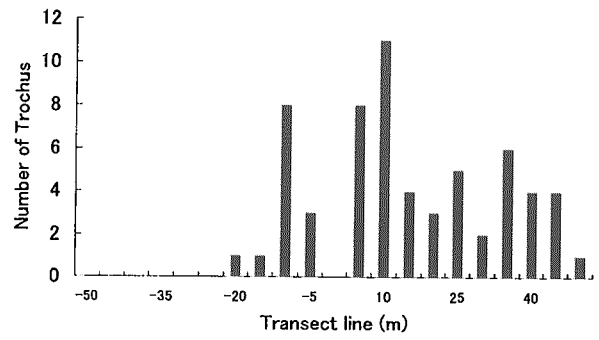


図7. 宮古でのトランセクトライン調査結果

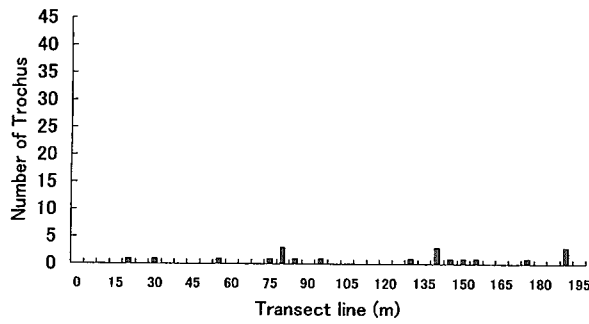


図9. 恩納でのトランセクトライン調査結果

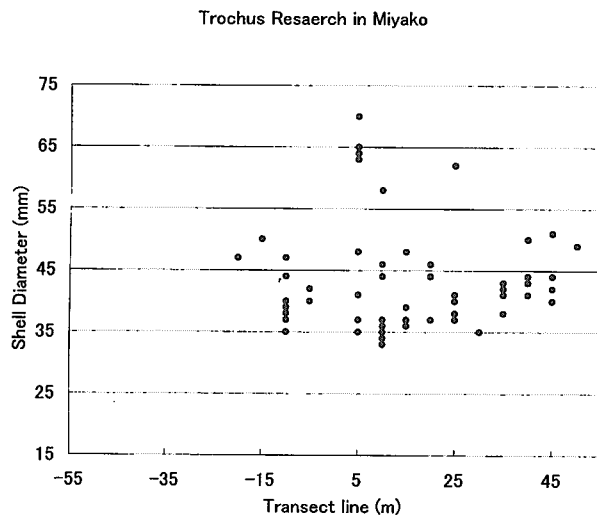
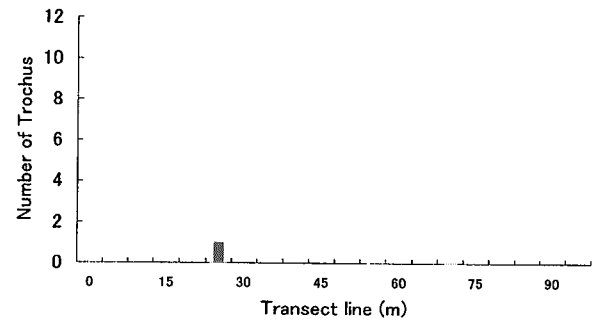


図8. 宮古でのライン上に出現したタカセガイのサイズ

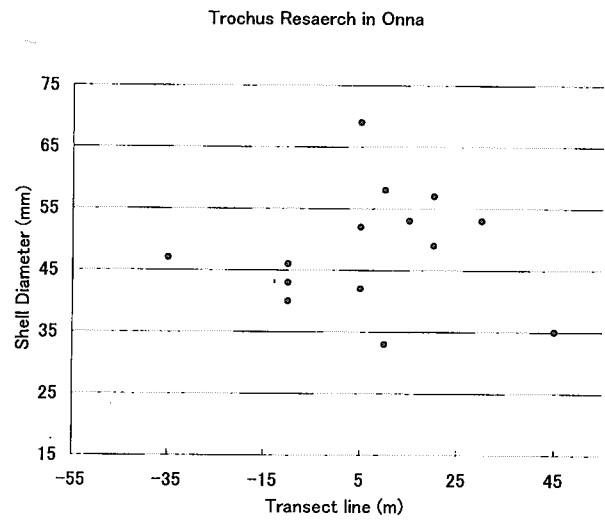
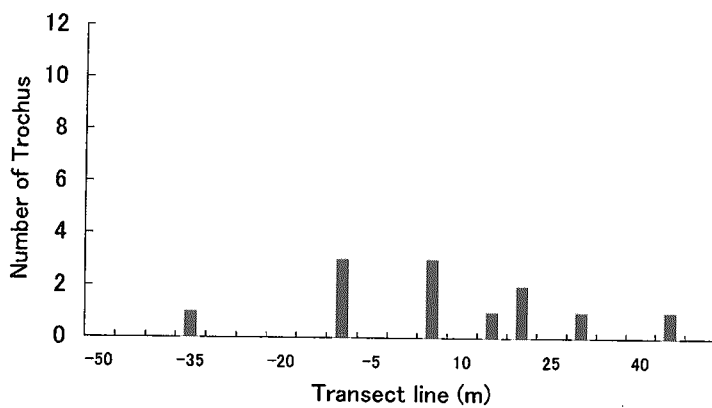


図10. 恩納でのライン上に出現したタカセガイのサイズ



(一定時間遊泳法)

育成礁周辺の北ゾーン（トランセクトラインから北側の育成礁周辺リーフ上）と南ゾーン（同上の定義の南側）及び比較対象区（育成礁より北東約400mの離礁上）における結果は以下の通りで、時間あたりの発見数は比較対照海域（離）の13~17倍高かった。

北：(31/30min+13/30min)/2person=0.35/min/person

南：(20/30min+12/30min)/2person=0.26/min/person

離：(2/30min+0/30min)/2person=0.02/min/person

・恩納地区

(ライン調査)

トランセクトライン上に出現したタカセガイは育成礁の周辺±10mにやや不明瞭なピークが見られたが、著しい蛸集箇所は観察されなかった(図9)。ライン全体の調査面積 {12個体/(10m×100m=1,000m²)} から求めた生息密度は0.012個体/m²となった。2列に並んだ育成礁を取り囲んだ長方形のドーナツ状の範囲内(約950m²:約80m×5m×2列+約15m×2列)における計数調査では、平均殻径47.48±7.9mmのタカセガイが45個体見られ、生息密度0.047/m²であった(図10)。比較対象区(谷茶グチ南リーフ)の個体数密度は1/500m²=0.002個体/m²で、育成礁の周辺では、比較対象区の約6~23倍の密度でタカセガイが生息しているという結果が得られた。

石垣真栄里地区は最も生残が良く、残留率18%、宮古地区は1%で最も低い。恩納村も5%と低く留まっている。一方、1地区の最低取り上げ目標数は概ね5万個(30mm)であるが、これに対する到達率は石垣が3.6万×42mm/5万×30mm:100%、恩納は1.1万×27mm/5万×30mm:20%、宮古は0.2万×17mm/5万×30mm:0.5%となっている。石垣真栄里地区は種苗の育成状態は順調で、管理主体(石垣市)による積極的な育成礁の管理が奏功していると考えられる。恩納村は漁協貝部会などが毎年、大人数で一斉に貝の取り上げ活動を行う他、組合職員に指導係を配置し、適切な管理を行っているが、その割に生残、達成率ともに芳しくない(写真5)。

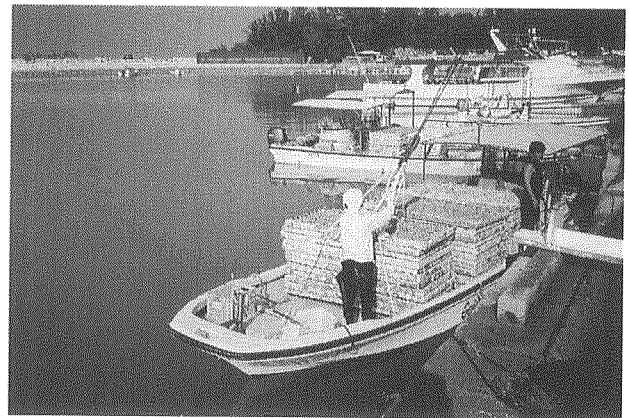


写真5. 恩納漁協貝類生産部会によるタカセ礁のグレーチングの掃除

4. 考察及び今後の課題

(1) タカセガイ中間育成礁の現況調査

図11に各地区の種苗育成状況を示した。

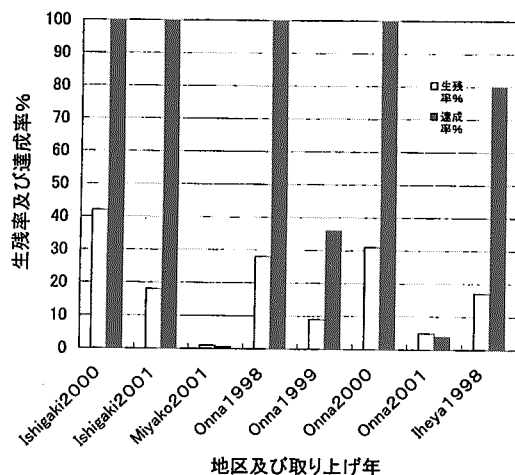


図11. 地区別タカセガイ育成状況

当地区では設置当初に生残率28%の成果を得ているが(平手,1998),その後、取り上げ成績が年々低下する傾向にある(近藤,1999)。今後、食害動物の住み着き状況や付着基質の老朽化による弊害等を調査し、ソフト面、施設面での何らかの策を講ずる必要がある。宮古地区は支庁普及員らによりグレーチングの掃除等も実施されているが、達成率、生残率ともに著しく低く、これらの生育不良の原因については容易に推定できない。おそらく複合的な要因が介在していると思われる。それらは生物・物理的要因である収容種苗の輸送時の弱りや死亡、収容時の波浪などによる種苗の散逸、食害等の他が考えられ、今後、育成礁の運用上の問題も含めた解決策を講ずる必要がある。

(2) 育成礁周辺海域のタカセガイ資源調査

育成礁周辺漁場とそこからある程度隔てた比較対照漁場のタカセガイ生息数は、石垣、宮古、恩納のいずれの箇所とも前者が後者を数倍～数十倍上回っていた(図12)。

近藤 忍(1999)：タカセガイ2次放流手法の確立。
平成9年度水産業改良普及活動実績報告書. 63-64.

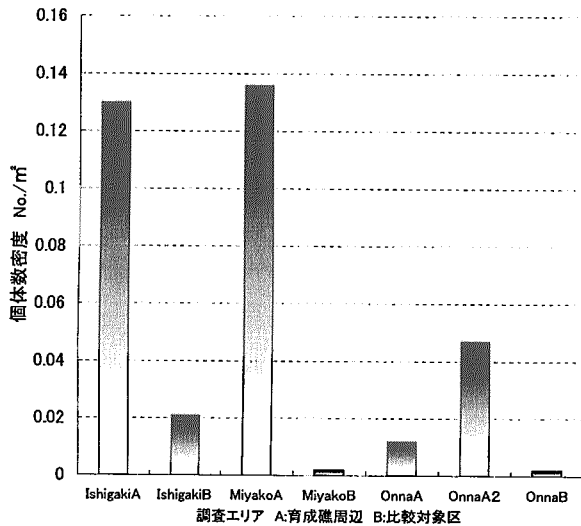


図12. 地区別タカセガイ育成礁周辺と比較対照漁場でのタカセガイ生息密度

育成礁周辺漁場のタカセガイが必ずしも育成礁から移動した人工種苗とは言い切れないが、貝の水平分布が概して育成礁周辺に集中していること、サイズ組成が比較的均一で育成礁から2次放流に用いられる30mmサイズから亜成貝が多いこと等から、育成礁から移動した貝である可能性が高い。このような育成礁から移動した種苗による周辺漁場へのタカセガイ増加効果を具体的に認めた事例は沖縄県における沿漁場整備開発事業による増殖場造成事業効果の検証事例として意義のあるものと考えられる。

今後はこうした育成礁からの資源の染みだしが、数量的にどの程度あるのか(取り上げ時の生残率との関連もある)、天然の親資源に対して、どの程度影響しているのか等について、何らかの調査を行う必要がある。

文 献

平手康市(1998)：恩納地区タカセガイ中間育成礁管理技術指導. 平成8年度水産業改良普及活動実績報告書. 32-33.