

# シラヒゲウニ増殖場効果調査 I

渡辺利明・諸見里聡・富山仁志\*

## 1. 目的

沖縄県では1982～1991年度にかけて、増殖場造成事業により10箇所のシラヒゲウニ増殖場を造成した。造成後の調査は、今帰仁村古宇利島地先が1986～1989年に3回、恩納村屋嘉田地先が1984～1993年に8回、与那城町伊計島地先が1988～1993年に6回、中城村浜地先・知念村知念地先・平良市島尻地先・平良市大神島地先の4箇所が1989年に1回実施されているが、勝連町津堅島地先・沖縄市泡瀬地先・石垣市登野城地先については実施されていない。本調査は10箇所全ての増殖場の現況を明らかにするため、2000年から2001年の2ヶ年かけて行った。本報告では、そのうち2000年に実施した5箇所について報告する。

## 2. 材料及び方法

### (1) 調査した増殖場の概要

2000年に調査を実施したシラヒゲウニ増殖場は、今帰仁村古宇利島地先、恩納村屋嘉田地先、与那城町伊計島地先、平良市島尻地先、平良市大神島地先の5箇所である(図1)。ウニ礁には2形式がある。

第一の形式(潜提型)は、周囲の1辺あるいは直交する2辺が、4トン・ストーンブロック組みで造られた潜提で、他の2～3辺が1トン内外の自然石の捨石堤である。内部には、50～200kgの自然石が投入されている。長辺が320～340m、短辺が200～220mあり、面積は65,000m<sup>2</sup>である。第二の形式(U字溝ブロック型)は、周囲が図2に示したU字溝ブロックで囲われ、内部には200kg内外の自然石が投入されている。このウニ礁は50m×100mで、面積は5,000m<sup>2</sup>である。今帰仁村古宇利島地先と屋嘉田地先には潜提型が各1基設置されている。古宇利島地先のは潜提が2辺で、屋嘉田地先のは1辺である。他の地区はU字溝ブロック型で、11～16基設置されている。竣工年度は1982～1988である(表1、図3)。

### (2) 調査方法

調査はスキューバダイビングにより、2000年5月12日～6月16日に実施した。各増殖場には、200～500mの調査ラインを2本設定し、ライン沿い1～2m幅内に出現する底生動物の個体数を計数した

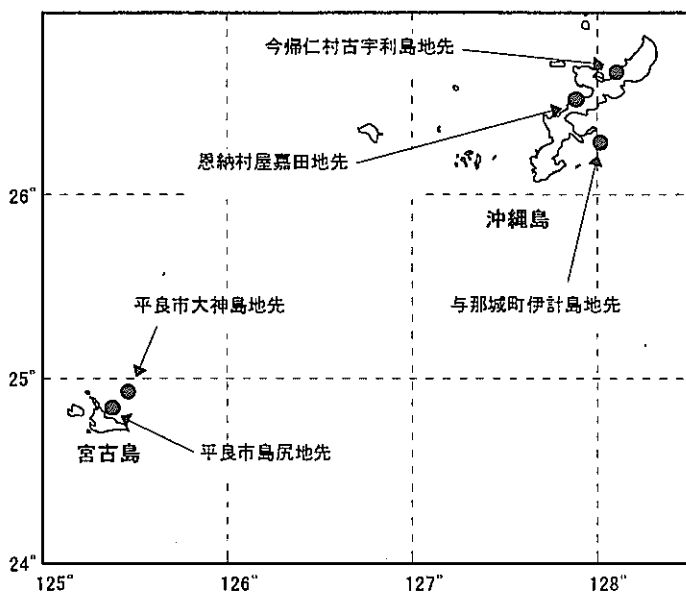


図1 調査したシラヒゲウニ増殖場の位置

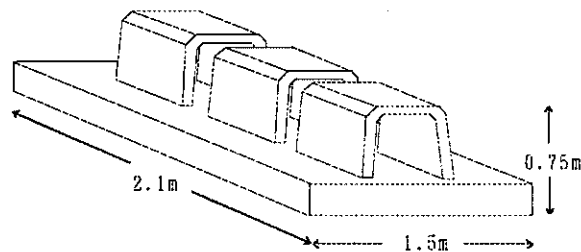


図2 U字溝ブロック(育成礁)

\* : 非常勤職員

表1 調査したシラヒゲウニ増殖場の概要

地区名	竣工年度	形式	礁の基数	面積 (m <sup>2</sup> )
今帰仁村古宇利島地先	1984	潜提型	1	65,000
恩納村屋嘉田地先	1982	潜提型	1	65,000
与那城町伊計島地先	1987	U字溝ブロック型	11	55,000
平良市島尻地先	1986	U字溝ブロック型	16	80,000
平良市大神島地先	1988	U字溝ブロック型	11	55,000

表2 シラヒゲウニ増殖場調査の概要

調査地区	調査日	調査ライン
今帰仁村古宇利島地先	2000/5/12	200m×1本、400m×1本
恩納村屋嘉田地先	2000/5/25	221m×1本、310m×1本
与那城町伊計島地先	2000/5/30	300m×1本、500m×1本
平良市島尻地先	2000/6/15	200m×2本
平良市大神島地先	2000/6/16	200m×1本、300m×1本

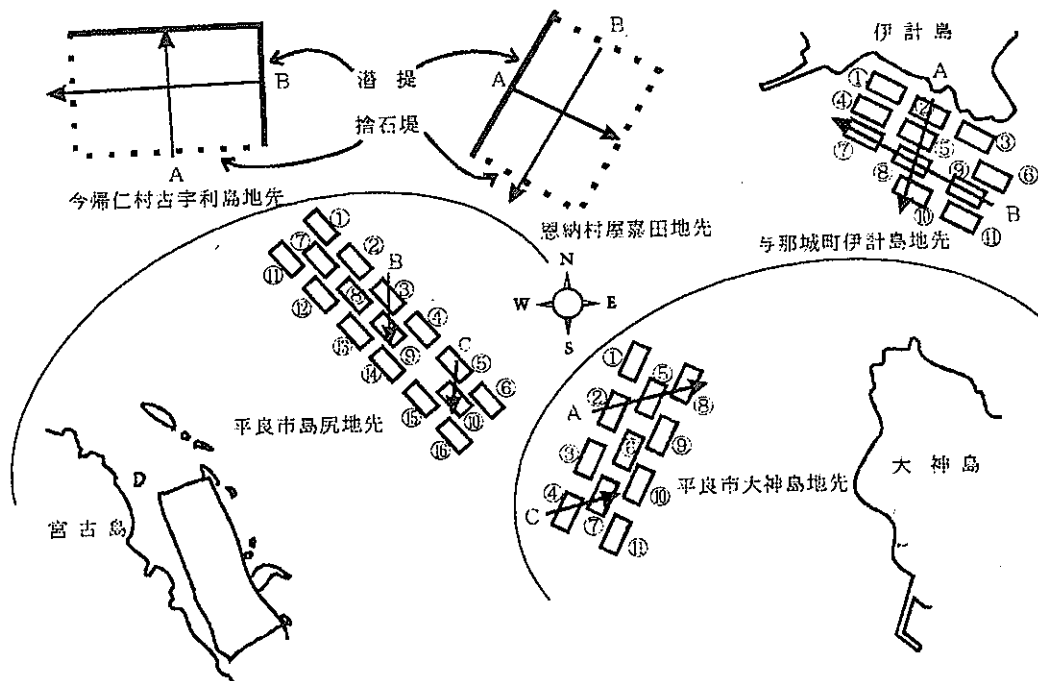


図3 各地区の増殖場の配置と調査ライン

(表2)。シラヒゲウニは殻径、シャコ貝類は殻長を計測した。またシラヒゲウニの生殖腺の発達状況と食性を調べるため、採集を行った。サンプルは、試験場に持ち帰った後、体重・生殖腺重量・消化管内容物を測定した。消化管内容物は、実体顕微鏡下で分類した。分類した項目毎に構成比を10%単位で割り振り、それに消化管内容物重量をかけて各分類項目の重量を算出した。生育している海藻については、調査ライン沿いに潜水しながら、生育している海藻の種と生育量について調べた。生育量は、ライン沿い幅1m、長さ10mを単位区画として、各

区画の平均的な被度をもとめ、各被度の区画数の割合で示した。ここでは、被度80%以上、60~80%、40~60%、20~40%、20%未満の5段階に分け、それぞれ、被度5、4、3、2、1とした。生育量の多かった海藻群落については、坪刈り調査により生育密度をもとめた。

### 3. 結果と考察

#### (1) 増殖場施設の状況

古宇利島：潜提や周囲に設置した大型石の移動は殆どみられなかった。増殖場内に入れられた石の間

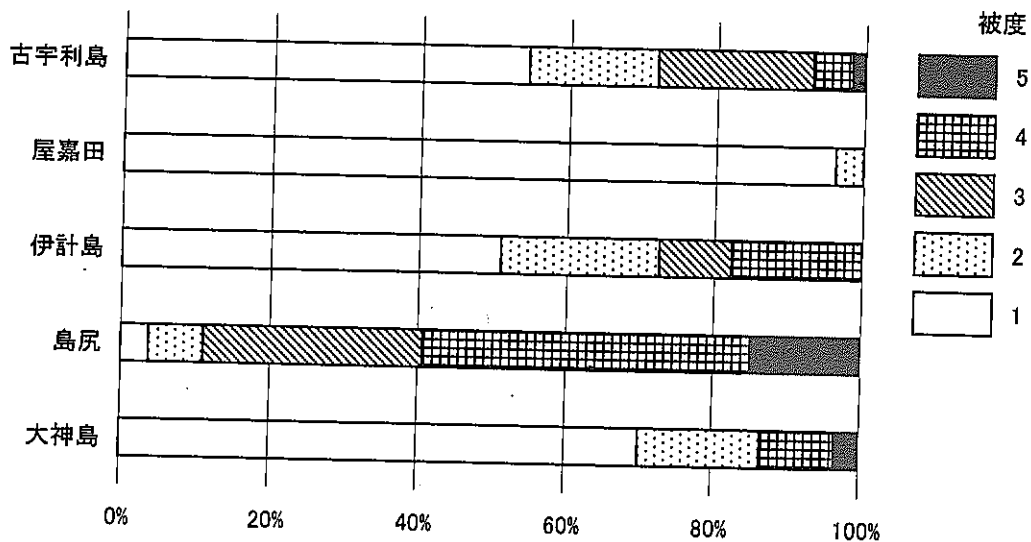


図4 シラヒゲウニ増殖場の海藻被度

は砂が多く、石の表面にも薄く砂が堆積していた。

屋嘉田：潜提や周囲に設置した大型石の移動は殆どみられなかった。増殖場内の投石には、枝状サンゴが生育していた。沖側の潜提寄りには、生きているサンゴが密生していたが、中央部や南側には死サンゴが多かった（1998年の白化現象が広まったときの影響か？）。

伊計島：沖側のNo.9礁では、東側のU字溝ブロックが、かなり移動したり転倒したりしていた。台風時の波浪によるものと思われる。また、No.8礁東側のU字溝ブロックは、30~40cm程度、サンゴ礫に埋没しているものが多くあり、なかには上部10cm程度残して埋まっているものもあった。礁内の石は、埋没しているものは少なかった。ただし、No.5礁では砂に埋まっているものがみられた。

島尻：U字溝ブロックは、設置時のままの状態が保たれており、移動や埋没は観察されなかった。礁内の石も埋没しているものは殆どなかった。

大神島：U字溝ブロックは、島尻同様、設置時のままの状態が保たれており、移動や埋没は観察されなかった。礁内の石も埋没しているものは少なかった。サンゴの生育が良好で、礁内の石にもサンゴがかなり着生していた。

## (2) 海藻

古宇利島：増殖場内は周辺漁場に比較して海藻が少なく、海藻被度1（20%未満）の区画が54%を占めていた。被度4以上（60%以上）は、7%で

濃密な藻場の形成は少なかった（図4）。主な出現種類はコモンアミジ、ウスユキウチワ、オキナワモズクなどの褐藻類で、ヌルハダ、マクリ、ソゾ等の紅藻類も多く見られた。ホンダワラ類は2カ所で観察されたのみであり、生育量は少なかった。礁内の殆どの石の表面には、微細藻が生育していた。増殖場内の海藻生育量は少なかったが、種組成は多様であった。

屋嘉田：増殖場内の石には石灰藻、ガラガラ、ソデガラミ等の石灰質を分泌する紅藻類が多く見られ、シラヒゲウニの餌料となる海藻は少なかった。海藻被度1の区画が96%を占めており、5カ所の増殖場の中でも藻類が最も少なかった（図4）。ラインB中央付近の濃密な海藻群落はイバラノリ主体で、生育密度は1,299g/m<sup>2</sup>（湿重量）であった。

伊計島：増殖場内の海藻生育量は少なく、被度1の区画が51%を占めていたが、被度4以上は、18%で5箇所の増殖場の中では比較的多かった（図4）。主な出現種は小型被覆性のアミジグサsp. (*Dictyota friabilis*)とウスユキウチワであった。No.5礁の濃密な海藻群落はウスユキウチワ、アミジグサsp. が主体で、生育密度は1,029g/m<sup>2</sup>（湿重量）であった。増殖場内の石の表面は砂が薄く堆積し、微細藻類も少なかった。増殖場外に生育する海藻も少なかった。

島尻：今回調査した増殖場の中では海藻の生育量が最も多かった。被度4以上の区画は59%を占めており、逆に被度1は僅かに4%のみであった（図

表3 シラヒゲウニ・ヒメジャコ・ナガウニの生息密度と生息数

		古宇利島	屋嘉田	伊計島	島尻	大神島
礁内	シラヒゲウニ	生息密度 (個体/m <sup>2</sup> )	0.02	0	0.001	0
		生息数	1,680		73	
	ヒメジャコ	生息密度 (個体/m <sup>2</sup> )	0.03	0.32	0.12	0.08
		生息数	2,267	22,663	6,565	6,522
	ツマジロナガウニ	生息密度 (個体/m <sup>2</sup> )	3.63	4.46	9.11	0.65
		生息数	290,533	314,228	501,153	51,647
U字溝ブロック (育成礁)	シラヒゲウニ	生息密度 (個体/基)			0.96	0
		生息数			1,481	
	ヒメジャコ	生息密度 (個体/基)			0	0
		生息数			0	0
	ツマジロナガウニ	生息密度 (個体/基)			25.78	1.70
		生息数			39,705	3,808
礁周辺	シラヒゲウニ	生息密度 (個体/m <sup>2</sup> )		0.01	0	0
	ヒメジャコ	生息密度 (個体/m <sup>2</sup> )		0.05	0	0.01
	ツマジロナガウニ	生息密度 (個体/m <sup>2</sup> )		5.97	0	0.21

表4 増殖場と天然海域のシラヒゲウニの生息腺指数

	古宇利島天然海域	古宇利島増殖場	伊計島増殖場
平均	7.86	6.38	6.66
標準偏差	2.08	2.18	2.59
最小	2.88	3.65	4.43
最大	13.81	9.64	14.42
標本数	69	20	13

古宇利島天然海域×伊計島増殖場: 有意差あり(1%)  
 古宇利島天然海域×古宇利島増殖場: 有意差あり(5%)  
 伊計島増殖場×古宇利島増殖場: 有意差なし

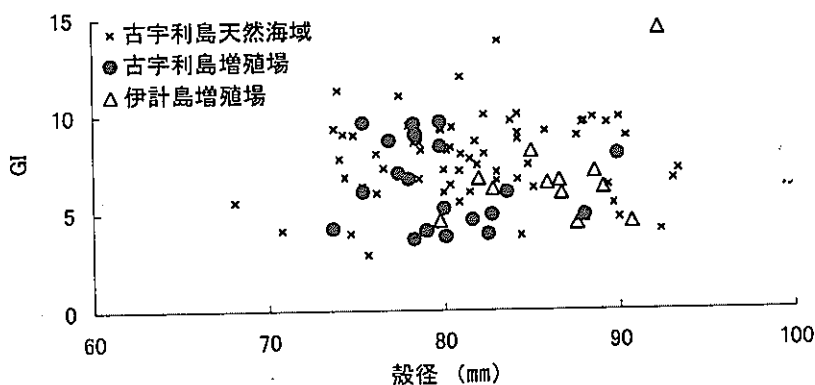


図5 シラヒゲウニの殻径と生息腺指数

4)。ホンダワラ類の濃密な群落も見られ、ウニ礁としての餌料環境は良好な状態であった。主な出現種はアミジグサsp.、ウスユキウチワ、ラッパモク、ホンダワラsp.、リュウキュウスガモであった。増殖場外はリュウキュウスガモ等の海草藻場が形成されていた。濃密な海藻群落の生育密度は、沖側No.3礁のガラガラ、アミジグサsp.主体の群落で2,976g/m<sup>2</sup> (湿重量)、No.5礁のホンダワラsp.主体群落で3,536g/m<sup>2</sup> (湿重量)であった。

大神島：増殖場内は藻類が少なく、被度1の区画が

70%を占めていた(図4)。主たる構成種はウスユキウチワ、ラッパモクであり、部分的にホンダワラsp.を主体とする藻場が形成されている部分も見られたが、全体から見ると僅かであった。中央部No.5礁のホンダワラsp.主体の濃密な海藻群落の生育密度は、1,568g/m<sup>2</sup> (湿重量)であった。また、増殖場内にはダンダラスズメダイ、クロソラスズメダイが多数テリトリーを持っており、糸状藻類の密生が多く見みられた。

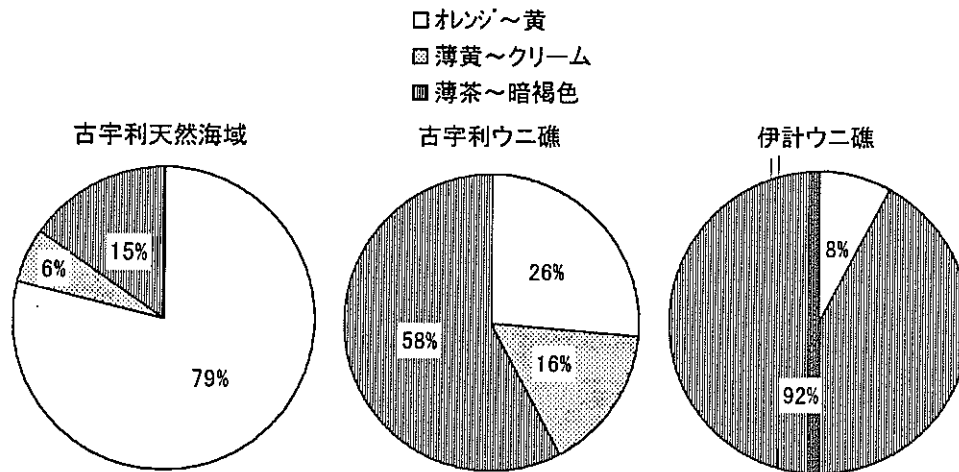


図6 シラヒゲウニの生殖腺の色調

(3) シラヒゲウニ

今年度調査した5箇所の増殖場のうち、シラヒゲウニの生息を確認したのは、古宇利島と伊計島の2箇所であった。古宇利島では、殻径71~91mm(平均81mm)のシラヒゲウニが生息しており、生息密度は0.02個/m<sup>2</sup>で推定生息数は1,680個であった。伊計島では、59~91mm(平均83mm)のシラヒゲウニが生息しており、生息密度は礁内で0.001個/m<sup>2</sup>、U字溝ブロック(育成礁)で0.96個/基で、推定生息数は1,550個であった。増殖場周辺域でのシラヒゲウニの生息数は少なく、伊計島で0.01個/m<sup>2</sup>の低密度でみられただけである(表3)。

生息していたシラヒゲウニの生殖腺指数(生殖腺重量/体重、%)は、古宇利島増殖場で6.38±2.18(平均±標準偏差)、伊計島増殖場で6.66±2.59であった。また同時期の古宇利島天然海域のシラヒゲウニ生殖腺指数は7.86±2.02であった。両増殖場のシラヒゲウニの生殖腺指数には有意な差はみられなかったが、古宇利島天然海域のシラヒゲウニと両増殖場のシラヒゲウニの間では有意差がみられ、増殖場のウニは、天然海域のものより生殖腺が小さかった(表4)。生殖腺指数は、調査した70~90mmの範囲では、殻径との相関はみられなかった(図5)。

生殖腺の色調は、古宇利島天然海域のシラヒゲウニでは、オレンジから黄の商品価値の高いものが79%あったが、古宇利島増殖場のものは26%、伊計

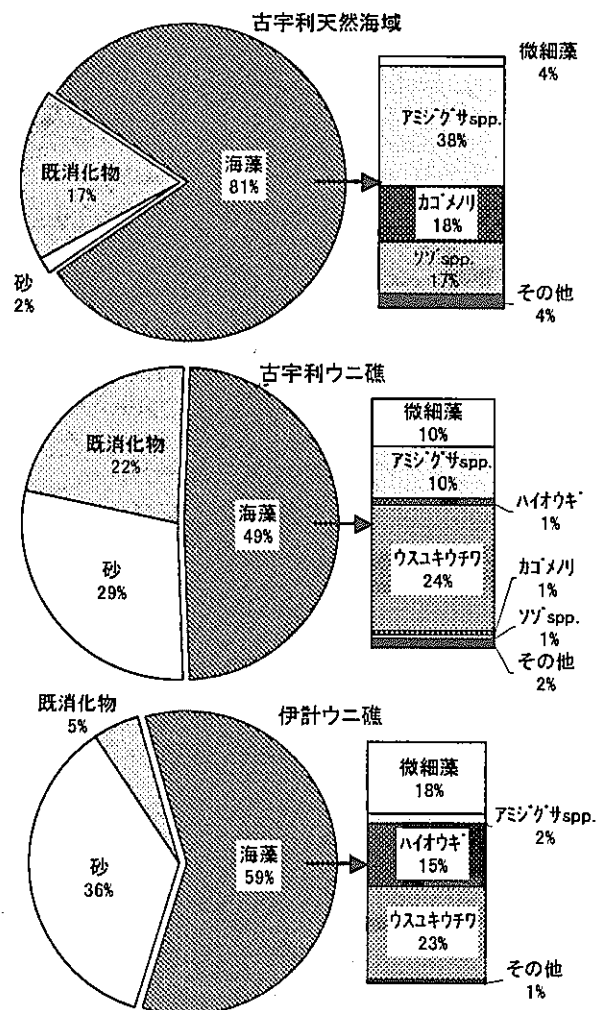


図7 シラヒゲウニの消化管内容物

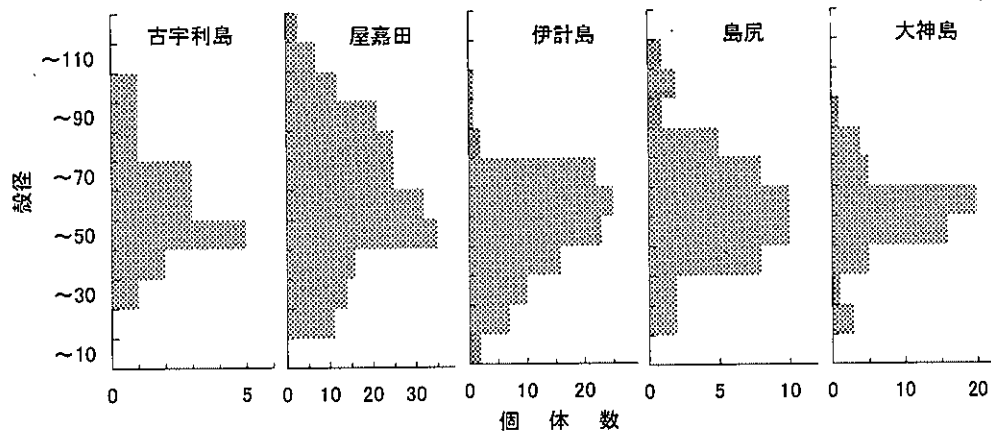


図8 シラヒゲウニの増殖場に生息するメジャコの殻長組成

島増殖場のものは8%であった(図6)。

シラヒゲウニの消化管内容物は、古宇利島天然海域では、アミジグサ、カゴメノリ等の海藻が81%を占めたのに対し、増殖場では海藻の割合が古宇利島で49%、伊計島で59%と低かった。しかも、生育している海藻が少ないのを反映して、微細藻の占める割合が多かった。また、砂が多かったのも特徴的である(図8)。

増殖場のウニの生殖腺が小さく、色調も良くないのは、餌料環境に起因していると考えられる。

#### (4) ヒメジャコ

ヒメジャコは、調査した5箇所の増殖場全てに生息していた。特に屋嘉田では、0.32個/m<sup>2</sup>の密度で生息しており、推定生息数は約23,000個であった。他でも2,000~7,000個のヒメジャコが生息していた。増殖場周辺では、全くみられないか、非常に生息密度が低かったので、投石によりヒメジャコの生息環境が形成されたと考えられる(表3)。

生息していたヒメジャコの殻径は9~112mmで、

40~60mmの若齢貝が多かった(図8)。屋嘉田以外の4増殖場では、漁業調整規則で決められている80mm以上の漁獲サイズになると非常に少なくなっているが、屋嘉田では大型個体がかかり残っていた。屋嘉田増殖場を管理する恩納村漁協では、増殖場を禁漁区にし、定期的に解禁するとのことであった。屋嘉田増殖場でヒメジャコの生息量が多く、大型個体の構成比が高かったのは、このような管理の効果と考えられる。

#### (5) その他の底生動物

5箇所の増殖場で最も優先的に生息していた大型底生動物は、ツマジロナガウニであった。生息密度は最も低かった大神島の礁内で0.4個/m<sup>2</sup>、最も高かった伊計島で9.1個/m<sup>2</sup>で、推定生息数は前者で約35,000個、後者で約501,000個であった(表3)。増殖場で海藻生育量が少なかったのは、このように多くのナガウニが生息しているためと考えられる。その他の出現した大型底生動物は、表5に示した。

表5-1 出現したマクロベントス

地区名 調査ライン	(個体数)							
	古宇利島		屋嘉田		伊計島			
	A 礁内	B 礁内	A 礁内	B 礁内	A		B	
				礁内	礁外	礁内	礁外	
多毛綱								
フサゴカイの一種								
腹足綱								
サラサバテイラ			1					
キンカハマ	2		1					
ホシダカラガイ	1							
トマキホラ		1						
コオコブシガイ		1					1	
イモガイの一種 spp		2						
マガキガイ	3	1	1	9				
クモガイ		1	2					
ミノミウシ		3						
シロウミウシの一種								
斧足綱								
ヒメシヤコ		16	31	204	35	4	19	12
シラナミ		1	4	5	2			1
シヤコウ								
クロチョウガイ			2					
ニワトリガキ?								
ウミユリ綱								
ウミシダの一種		6						
ヒトデ綱								
オニヒトデ		3	7	4				
コブヒトデ	2	4						
ミナシユスベリヒトデ								1
アオヒトデ	1	2	2	1			3	2
アカヒトデ				1	1			
アオヒトデの一種	1							
イホヒトデ		2	1	2	1			
ルソウヒトデ		5		1	1		2	
マンジュウヒトデ		2						
クモヒトデ綱								
クモヒトデの一種				2				
ウニ綱								
パイプウニ						1		
ラッパウニ	1	4				1		
ガンガセ	29	32	2		4	1	6	5
トクリガンガセモドキ	1	4	1					
ツマジロナガウニ	494	1,651	1,249	1,070	875	45	1,824	1,146
ホンナガウニ	7	23			3		2	16
シラヒケウニ	5	16			1	2		1
ナマコ綱								
クリイロナマコ	6	15						
クロエリナマコ							1	
クロナマコ	23	30	4	4				
ニセクロナマコ	18	23						1
アカシキリ	5	6		1				
イシナマコ				1				
カノコナマコ		1						
シカクナマコ	18	61		3				
ジャノメナマコ		8	3	9	3		3	3
ハネジナマコ		2						
オオイカリナマコ				1				
ゴマフナマコ	1							
フタスジナマコ		1						
調査面積 (m <sup>2</sup> )								
シラヒケウニ	200	770	221	530	310	120	590	410
シヤコガイ類	200	385	221	310	310	120	435	245
ナガウニ類	200	385	221	310	157	43	158	142
他のベントス	200	385	221	310	209	91	295	205

表5-2 出現したマクロベントス

(個体数)

地区名 調査ライン 種名	島尻				大神島			
	B		C		A		C	
	礁内	礁外	礁内	礁外	礁内	礁外	礁内	礁外
多毛綱								
フサコカイの一種					1			
腹足綱								
サラサバテイラ								
キンタカハマ								
ホシタカラカイ								
イトマキホラ								
コオニコブシカイ								
イモカイの一種spp								
マガキカイ								
クモカイ					3			
ミノウミウシ								
シロウミウシの一種						2		
斧足綱								
ヒメシヤコ	10		6		10	1	3	
シラナミ						1	2	
シャコウ	1							
クチヨウガイ	1		2					
ニワトリガキ?	3							
ウミユリ綱								
ウミダの一種								
ヒトデ綱								
オニヒトデ								
コブヒトデ								
ミナジユスベリヒトデ			1		1		1	
アオヒトデ	1		1			1		
アカヒトデ								
アオヒトデの一種								
イボヒトデ								
ルソンヒトデ								
マンジュウヒトデ								
クモヒトデ綱								
クモヒトデの一種								
ウニ綱								
パイノウニ								
ラッパウニ								~
ガンガゼ	17		7		1			1
トクリガンガゼモドキ								
ツマジロナガウニ	79		51		26	5	28	
ホンナガウニ	33		31		1		14	
シラヒゲウニ								
ナマコ綱								
クイロナマコ								
クロエリナマコ								
クロナマコ	3	2	3	5	1	2		1
ニセクロナマコ								
アカシキリ			2					
イシナマコ								
カノコナマコ								
シカクナマコ								
ジャノメナマコ								
ハネジナマコ								
オオイカリナマコ			1					
ゴマフナマコ								
フタスジナマコ								
調査面積(m <sup>2</sup> )								
シラヒゲウニ	296	104	279	121	423	177	244.2	175.8
シャコガイ類	296	104	279	121	423	177	244.2	175.8
ナガウニ類	148	52	139.5	60.5	211.5	88.5	122.1	87.9
他のベントス	148	52	139.5	60.5	211.5	88.5	122.1	87.9