

# シラヒゲウニ増殖場の生産性向上に関する調査研究

鳥袋新功・\*近藤 忍・\*北澤 誠・\*高橋拓也

## 1. 目的および内容

シラヒゲウニ増殖場(以後、ウニ礁と記述)の生産性の向上と効率的な活用を図り、ウニ資源を増大し、ウニ漁業を振興することを目的とする。

既設ウニ礁の利用実態とシラヒゲウニの生態などの調査を行った結果、古宇利や浜、知念のウニ礁は良漁場と評価された。他のウニ礁は不良漁場と判定され、その改善策としてシラヒゲウニの移殖やナガウニの駆除などが考えられた。また、ウニ漁業は、漁獲圧力が非常に高く、乱獲状態であることが示された。

ウニ礁を造成する際に海底基質を十分考慮する必要があるとあり、造成されたウニ礁が稚ウニの着底・生息が見込めない場合、ウニ礁は、近くに稚ウニの着底・生息量が多い海域があり、そこからの移動加入ができるように造成する必要があることが示された。

また、捨て石投入で造成されたウニ礁は、シャコガイ類の増殖効果があり、屋嘉田や伊計のウニ礁がヒメジャコガイの良漁場と評価された。

## 2. 調査方法

### (1)ウニ礁の造成事業概要と利用状況

ウニ礁の造成事業概要は、シラヒゲウニを対象とする増殖場造成実施計画資料をまとめた。既設ウニ礁の現状と利用状況について、各々のウニ礁と関係する漁業者および組合職員からの聞き取り調査を行い、その結果と関係資料をまとめた。

### (2)シラヒゲウニ、ナガウニ、ヒメジャコガイなどの生息状況

ウニ礁を横断する調査測線を設定し、測線に沿って1m幅内に生息するシラヒゲウニとヒメジャコの殻径測定、ナガウニの計数などのトランセクト・潜水調査を8月4～29日に行った。

### (3)シラヒゲウニの生物測定(生殖巣調査)

ウニ礁内に生息する大型のシラヒゲウニの採集及び生物測定を行った。採集した試料は、現場でホルマリン固定保存を行った。

## 3. 結果

### (1)ウニ礁の造成事業概要と利用状況

沖縄県では、シラヒゲウニ資源の増大を図り、ウニ漁業を振興する目的で、水産庁の策定した沿岸漁場整備開発計画に基づき、シラヒゲウニを対象生物とする「大規模増殖場開発事業調査(恩納地区)」を1978～1980年に実施し、1981年から大規模、小規模、地先型などの増殖場造成事業を継続実施している(表1、図1)。併せて、各地区の造成事業に伴う事前調査や効果調査などが実施されている。

---

\*非常勤職員

表1. シラヒゲウニの増殖場造成事業の概要

沿岸漁場整備開発事業 事業名	ウニ礁 造成場所	竣工年度	面積(形状) ha (m×m×基)
恩納地区大規模増殖場造成事業	屋嘉田(恩納村)	S56～S57	6.5 (340×200×1)
	古宇利(今帰仁村)	S57～S59	6.5 (300×220×1)
宮古地区大規模	島尻(平良市)	S60～S61	8.0 (100×50×16)
	大神( )	S62～S63	5.5 (100×50×11)
与那城地区小規模	伊計(与那城村)	S61～S62	5.5 (100×50×11)
与勝地区大規模	知念(知念村)	S62～S63	5.0 (100×50×10)
	浜(中城村)	S63～H 1	7.5 (100×50×15)
	泡瀬(沖繩市)	H 1～H 2	5.0 (100×50×10)
	津堅(勝連町)	H 2～H 3	7.5 (100×50×15)
登野城地区地先型	登野城(石垣市)	H 2～H 3	5.0 (100×50×10)

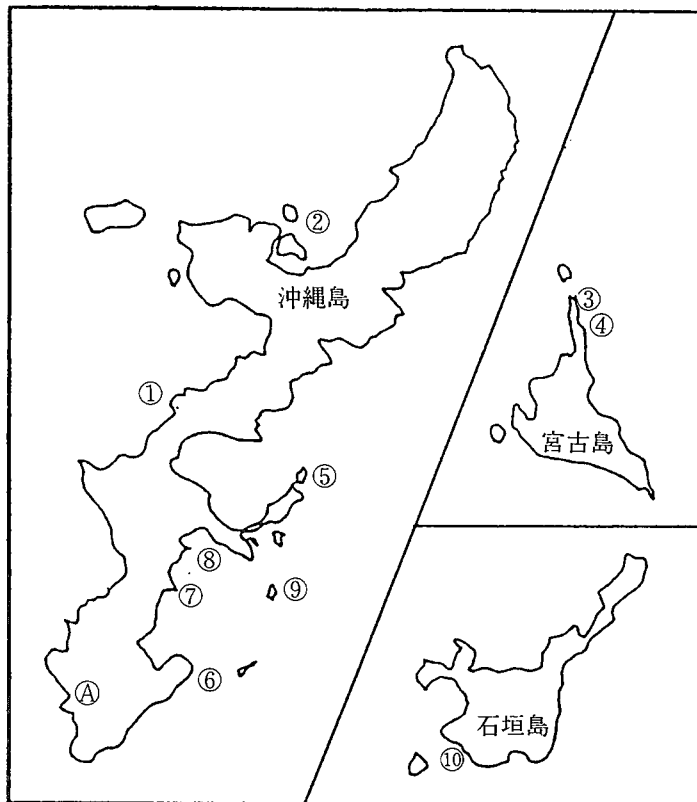


図1. 沖縄県におけるウニ礁の造成場所

- ①屋嘉田、②古宇利、③島尻、④大神、⑤伊計、⑥知念、⑦浜、  
⑧泡瀬、⑨津堅、⑩登野城、A沖縄県水産試験場

ウニ礁は、天然における転石、岩礁地帯などのシラヒゲウニ漁場を参考にして、主に捨て石の投入によって造成し、シラヒゲウニの増殖可能量が2個/m<sup>2</sup>を目標にして計画された。

恩納地区のウニ礁は、各々面積6.5haの1基で、浅瀬から潜堤、着定場、育成場が带状に配置されている。潜堤はウニ幼生の沈着促進と消波をするために台状の捨て石と根囲ブロック、着定場は着定した稚ウニ～幼ウニの生育場所として50Kg内外の捨て石、育成場は幼ウニ～成ウニの生育場所として200Kg内外の捨て石で造成され、さらに、着定場と育成場を保護する1.0トン内外の捨て石堤で囲っている。他地区のウニ礁(造成例、図2)は、1基の面積0.5haで、稚ウニ～成ウニの生育場所として着定場・育成場を200Kg内外の捨て石とU字溝ブロック囲いで造成したウニ礁を、各々の場所で10～16基、面積計5.0～8.0ha設置している。

増殖場の管理は、増殖場造成指針に「造成増殖場の管理に当たっては、事業計画書で定められた漁場利用計画、漁場管理計画、施設管理計画が実行されるよう、管理規則を作成し、増殖場運営機関を設け、管理を適正に行わなければならない。」と示されている。具体的には、ウニ礁の設置場所にある各漁業協同組合が県と協議して管理を行うことになる。聞き取り調査や関係資料などから、既設ウニ礁の現状と利用・管理状況などについてまとめた。

#### 1) 屋嘉田のウニ礁

ウニ礁は、ナガウニ、シラヒゲウニ、ヒメジャコガイなどが他海域に比較して非常に多い。特にナガウニが高密度に生息しているため、ウニ類の餌料となる海藻類は殆ど無く、投入した石は地肌むき出しである。シラヒゲウニは、多く分布するが小型で身入りが悪く、漁業価値が無いため漁獲されずに放置されている。なお、屋嘉田は、1978～1980年に実施した「大規模増殖場開発事業調査」で礁池の代表的なシラヒゲウニ良漁場として調査が行われ、また、ウニ礁造成後の1987年と1989年に調査報告があり、シラヒゲウニの既往知見が最も多い海域である。

恩納村漁業協同組合は、1987年にウニ礁のナガウニの駆除事業を2日間・延べ50人で行ったが、「ナガウニの数が非常に膨大である。取り残しや外部からの侵入が多いために駆除効率が悪い。駆除作業を完了するには多大な労力と時間がかかる。」などの問題点が大きく、駆除効果を上げられないまま事業は終了した。

恩納村漁業協同組合は、恩納村地域営漁計画書(昭和63年3月)で、ウニ漁業について、①禁漁期および特別区「10月～4月は原則として禁漁」、②殻径制限「殻径7cm以下のウニの採捕を禁止する。」、③漁獲量の制限、④資源増殖、⑤屋嘉田ウニ増殖場について「増殖場の有効利用を図るため、ナガウニの駆除、幼ウニの移殖、海藻の確保等を実施する。ウニの漁獲に関しては管理運営委員会が別に定める。」「増殖場内のシラヒゲウニは、原則として禁漁。解禁日は管理運営委員会が定める。」等と計画策定している。また、資源が著しく減少及び小型化傾向にある高級貝類のヒメジャコガイについて、屋嘉田の「増殖場内のヒメジャコガイは、産卵母貝を確保するため禁漁にする。」と計画し、その密漁防止に努めている。

#### 2) 古宇利のウニ礁

ウニ礁が設置されている海域は、従来からシラヒゲウニの好漁場であった。造成後のウニ礁は海藻類が非常に多く生え、シラヒゲウニの身入りが良くなった。今帰仁漁業協同組合は、ウニ礁の有効利用を図るため、ウニ礁内へシラヒゲウニの移殖事業を10月頃に行っている。シラヒゲウニは、解禁直後の数日以内に、40～50人の漁業者が集中し取り尽くされてしまう。シラヒゲウニの漁獲量は

増え、移殖効果が大きいと判断され、事業は継続して行われている。移殖効果についての調査は行われていない。

### 3) 島尻のウニ礁

同海域は海藻類、特にホンダワラ類が多く、宮古島で最も優良なウニ漁場とされるが、ウニ礁の造成前後ともにシラヒゲウニの漁獲量はさほど多くない。ウニ礁の利用状況は不明である。

### 4) 大神のウニ礁

ウニ礁造成前後ともにシラヒゲウニの生息量は少なく、ウニ礁は殆ど利用されていない。海藻類は多い。

### 5) 伊計のウニ礁(図2)

深みに設置されたウニ礁でシラヒゲウニが非常に増えた。造成直後のウニ礁は海藻類が大量に生えたが、シラヒゲウニの増加に伴い海藻類が少なくなり、現在ではシラヒゲウニの身入りが悪く、シラヒゲウニは漁獲されずに放置されている。浅瀬のウニ礁では造成前後ともにシラヒゲウニは少ない。

### 6) 知念、浜のウニ礁

両ウニ礁ともにシラヒゲウニは、造成後から多く分布するようになり、身入りが良く、漁獲されるようになった。海藻類は多い。しかし、シラヒゲウニは数名の漁業者で解禁直後の数日内に取り尽くすとされ、漁獲量はさほど多くないと考えられるが、その実数は不明である。

## (2) シラヒゲウニ、ナガウニ、ヒメジャコガイなどの生息状況

シラヒゲウニは沖縄県沿岸で唯一のウニ漁業対象種で、主に6~10月に1歳ウニが漁獲される。本調査8月のウニ礁は古宇利、知念が漁獲終了後、浜の一部ウニ礁(2基)が取り残し分の漁獲中であった。恩納地区の屋嘉田(Tr.Y)と古宇利(Tr.K)の調査測線は、Tr.Y-1とTr.K-1が潜堤と直交し(基点は潜堤側)、Tr.Y-2とTr.K-2が潜堤と平行(基点は北側)にウニ礁の中央を横断するように設置した。伊計のウニ礁の位置と調査測線を図2に示した。その他のウニ礁は、伊計と同様に調査測線(300~900m)を2~3本設置して調査した。

ウニ礁の礁内及び礁周辺におけるシラヒゲウニ、ナガウニ、ヒメジャコガイの生息状況を表2に示した。

シラヒゲウニは伊計、古宇利、屋嘉田の礁内および屋嘉田、伊計の礁周辺で平均密度0.2個以上/m<sup>2</sup>と多く生息した。その他のウニ礁ではシラヒゲウニは少なく、特に大神では全く観察されなかった。

ナガウニは屋嘉田、伊計、古宇利、知念の礁内および屋嘉田、浜、伊計の礁周辺で平均密度1個以上/m<sup>2</sup>、特に屋嘉田区では礁内および礁周辺ともに平均密度15個/m<sup>2</sup>以上と多く生息した。ヒメジャコガイは屋嘉田と伊計の礁内に多く生息した。

ウニ礁の礁内および礁周辺に生息するシラヒゲウニの殻径組成を図3、ヒメジャコの殻長組成を図4に示した。シラヒゲウニの殻径組成から大まかに年齢群を分けると、1歳ウニは古宇利が72mm以上7%、屋嘉田が50mm以上86%、伊計が70mm以上56%、浜が80mm以上26%、知念が76mm以上60%、島尻が80mm以上73%となり、ウニ礁によってシラヒゲウニの大きさや年齢組成が異なることが示された。ヒメジャコの殻長は97~14mmで小さい個体が多く、漁獲サイズ8cm以上の割合は屋嘉田が13%、伊計が8%を示した(図4)。

表2. ウニ礁の礁内と周辺におけるシラヒゲウニ、ナガウニ、ヒメジャコの生息状況(1989年8月)

ウニ礁 場所	シラヒゲウニ			ナガウニ			ヒメジャコ		
	礁内 総個 体数 ×10 <sup>3</sup>	平均 密度 N/m <sup>2</sup>	周辺 平均 密度 N/m <sup>2</sup>	礁内 総個 体数 ×10 <sup>3</sup>	平均 密度 N/m <sup>2</sup>	周辺 平均 密度 N/m <sup>2</sup>	礁内 総個 体数 ×10 <sup>3</sup>	平均 密度 N/m <sup>2</sup>	周辺 平均 密度 N/m <sup>2</sup>
古宇利	16.9	0.26	0.03	114.4	1.76	+	0.7	0.01	+
屋嘉田	12.3	0.19	0.59	1021.8	15.72	27.30	6.5	0.10	0.02
伊計	27.0	0.49	0.40	265.7	4.83	1.22	3.9	0.07	0.01
浜	0.9	0.01	0.02	53.3	0.71	2.63	+	+	+
知念	3.0	0.06	+	59.0	1.18	+	1.0	0.02	0.02
大神	0	0	0	42.9	0.78	0.18	+	+	0.01
島尻	0.8	0.01	+	12.0	0.15	0.11	2.4	0.03	0.02

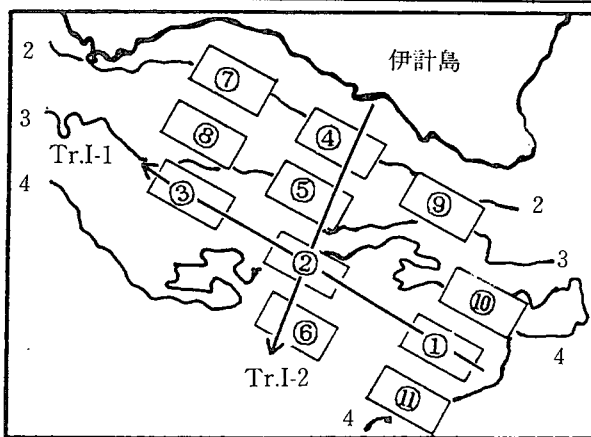


図2. 伊計地先のウニ礁の配置と調査測線  
①~⑪ウニ礁No.、等深線(m)

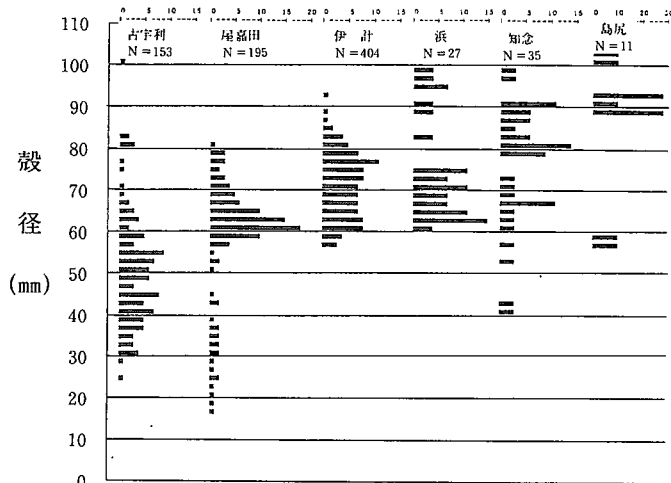


図3. ウニ礁及び周辺に生息するシラヒゲウニの殻径組成(%、1989年8月)

ウニ礁の礁内および礁周辺はその他、マダラウニ、ラッパウニ、ガンガゼなどのウニ類、フタスジナマコ、ニセクロナマコ、ジャノメナマコ、シカクナマコ、クリイロナマコなどのナマコ類、マガキガイ、シラナミガイ、ヒレジャコガイ、マアナゴ、ニシキウズなどの貝類等の底生動物が出現した。

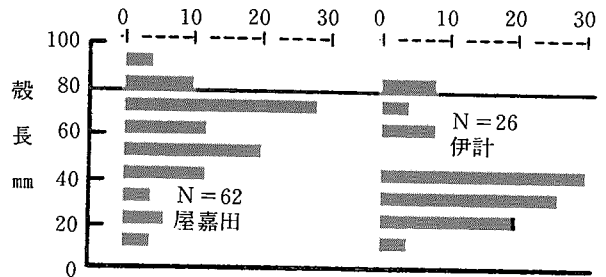


図4. ウニ礁及び周辺に生息するヒメジャコガイの殻長組成(%、1989年8月)

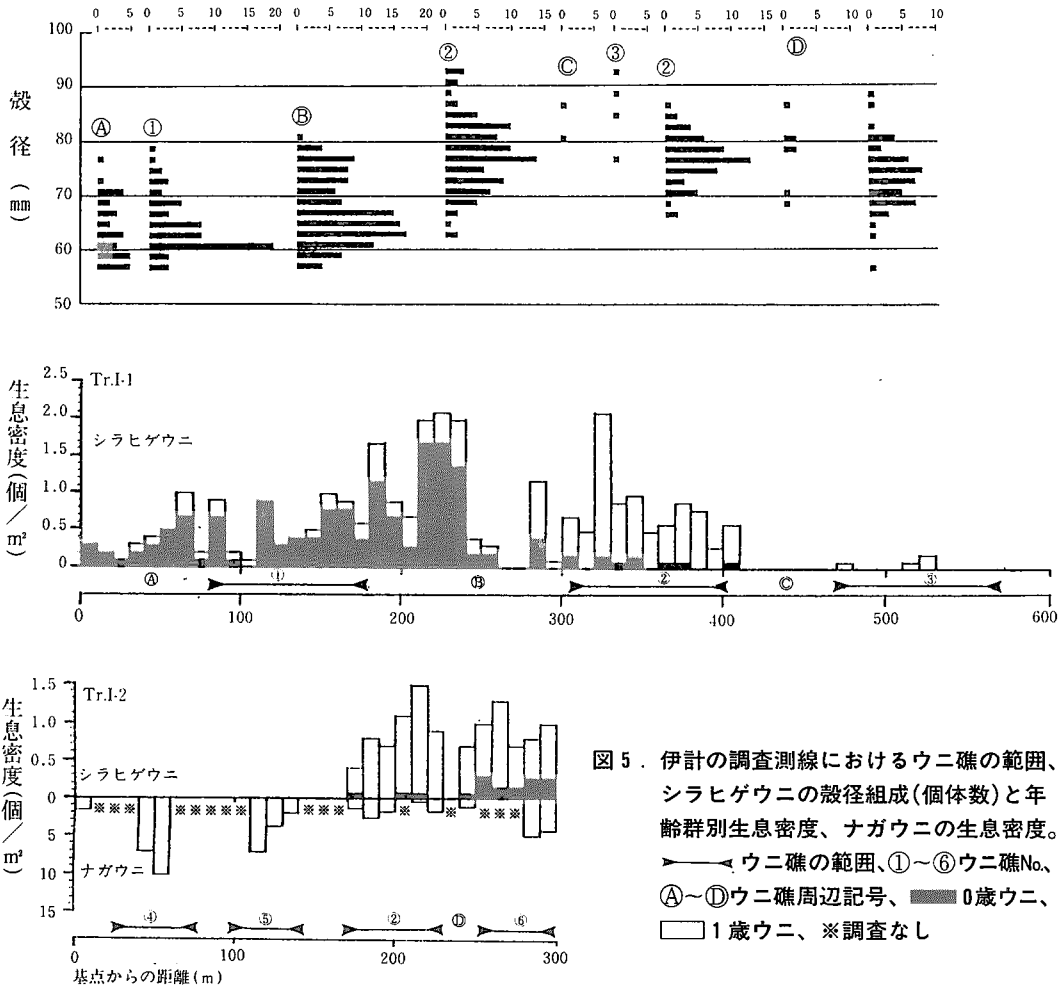


図5. 伊計の調査測線におけるウニ礁の範囲、シラヒゲウニの殻径組成(個体数)と年齢群別生息密度、ナガウニの生息密度。◀→ ウニ礁の範囲、①~⑥ウニ礁No、Ⓐ~Ⓓウニ礁周辺記号、■ 0歳ウニ、□ 1歳ウニ、※調査なし

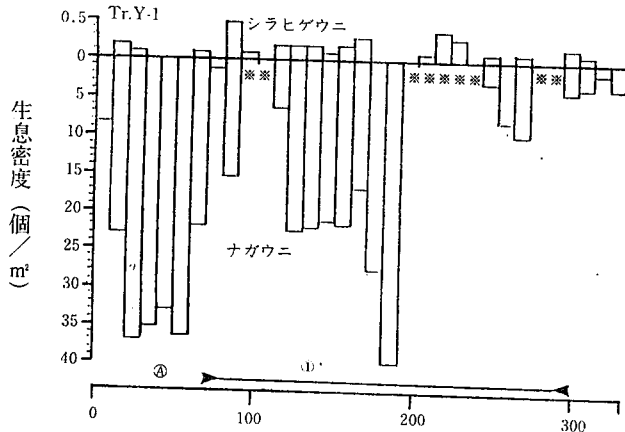
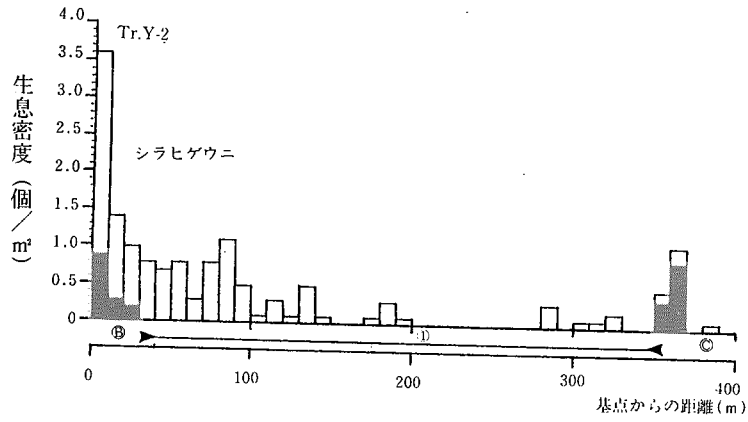
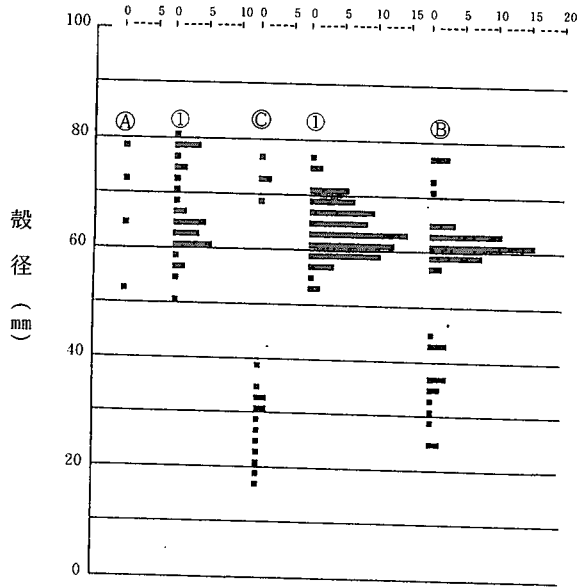


図6. 屋嘉田の調査測線におけるウニ礁の範囲、シラヒゲウニの殻径組成と年齢群別生息密度、ナガウニの生息密度(1989年8月)  
(記号は図5と同様)

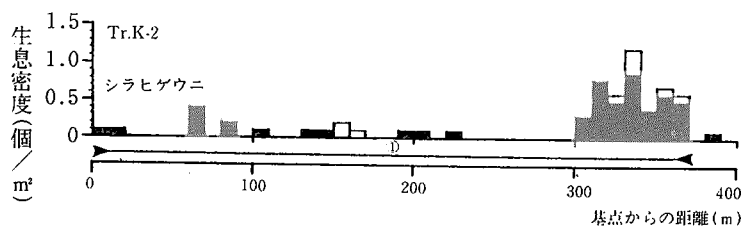
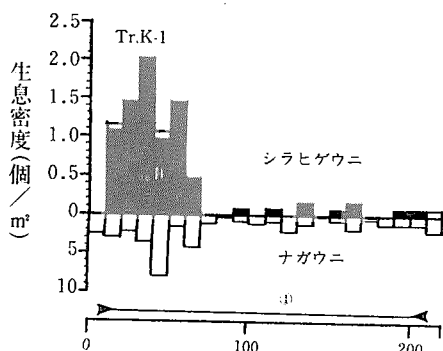


図7. 古宇利の調査測線におけるシラヒゲウニの年齢群別生息密度とナガウニの生息密度。(記号は図5と同様)



シラヒゲウニとナガウニが多く出現した伊計(図2)や屋嘉田、古宇利の調査測線におけるウニ礁とシラヒゲウニやナガウニの分布状況を図5、6、7に示した。なお、シラヒゲウニとナガウニの生息密度は測線10m(10m<sup>2</sup>)毎の平均値(個/m<sup>2</sup>)で表した。

伊計地先のシラヒゲウニは、Tr.I-1の0~400mのウニ礁内外とTr.I-2の②と⑥のウニ礁内に高密度で分布した。その内、Tr.I-1の0~240mでは特に0歳ウニが多く出現した。シラヒゲウニの多く生息したTr.I-1の0~240m、280mなどの海底は岩盤であった。岸に近い浅瀬のウニ礁④や⑤、⑦、⑧、③のウニ礁およびその周辺砂底域ではシラヒゲウニの生息密度は低かった。ナガウニはウニ礁内及び岩盤域に分布し、多いところでは約10個/m<sup>2</sup>生息した。

屋嘉田は、シラヒゲウニがTr.Y-1のウニ礁内外に散在分布し、Tr.Y-2の0~100mのウニ礁内外と356~370mのウニ礁縁部に高密度に分布した。0歳ウニは北と南側のウニ礁周辺部のみに出現した。ナガウニはこの海域で非常に多く生息し、高密度分布域(Tr.Y-1の0~200m)で20~40個/m<sup>2</sup>生息し、その密度はシラヒゲウニの約100倍以上であった。

古宇利のシラヒゲウニは、Tr.K-1の潜堤側10~70m、Tr.2の300~370mで0.3~2.0個/m<sup>2</sup>と多く生息し、その殆どが0歳ウニであった(殻径組成は図3)。ウニ礁の周辺海域は、砂底域でシラヒゲウニの生息密度は非常に低かった。ナガウニは潜堤側(Tr.K-1の10~70m)に3~8個/m<sup>2</sup>と多く生息した。

### (3)シラヒゲウニの生物測定(生殖巣調査)

生物測定用に採集したシラヒゲウニの殻径組成は、1歳群と0歳群の重なりが無く、図1の殻径組成より明確に年級群が分離された。ここでは0歳ウニのデータを除き、1歳ウニ(同一年級群)の生物測定結果を表3、その殻径・生殖巣重量・生殖巣指数の組成を図8に示した。



表3. ウニ礁内に生息するシラヒゲウニ(1歳ウニ)の生物測定結果(1989年8月)

場所	測定数 計(♀)	殻径mm $\bar{X}$ (Max-Min)	体重 $\bar{X}$ g	生殖巣 $\bar{X}$ g	指数 $\bar{X}$			
					GI	LI	TI	DI
古宇利	18(9)	80(87-73)	198	24	12.2	56	35	18
屋嘉田	66(17)	70(83-61)	132	5	3.6	53	33	18
伊計	39(4)	75(101-71)	194	11	4.9	49	34	17
浜	16(8)	95(104-86)	331	40	12.2	58	33	12
知念	27(13)	89(97-82)	268	37	13.7	59	33	17
島尻	21(14)	90(100-83)	268	17	6.2	58	40	17

GI: 生殖巣指数=生殖巣重量×100/体重、LI: 殻高指数=殻高×100/殻径

TI: 殻重指数=殻重×100/体重、DI: 胃内容物指数=胃内容物重量×100/体重

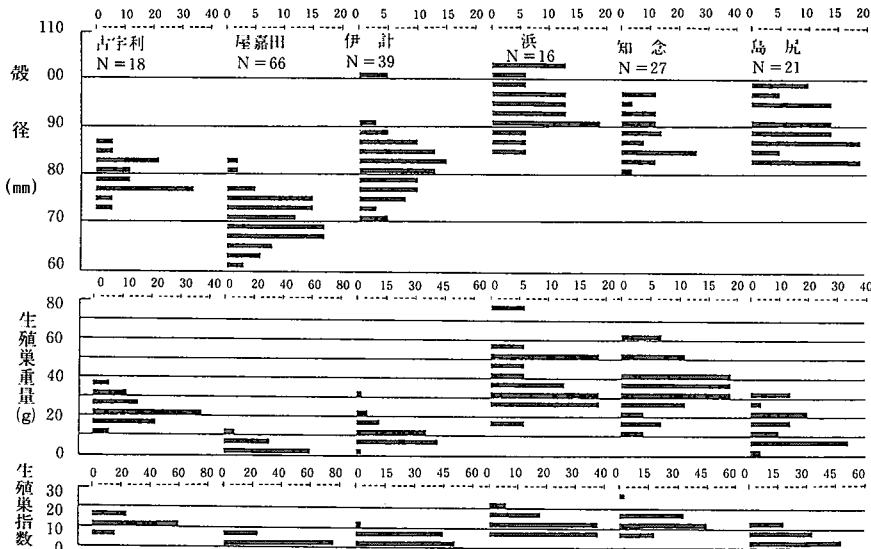


図8. ウニ礁内に生息するシラヒゲウニ(1歳ウニ)の殻径、生殖巣重量、生殖巣指数組成(%、1989年8月)

シラヒゲウニの大きさは、同一年級群でもウニ礁の造成場所によって差があり、特に浜、知念、島尻のウニ礁で大型個体、屋嘉田で小型個体が生息した。個体当たりの生殖巣重量は、平均値で浜が40g、次いで知念が37g、古宇利が24gと非常に大きい値を示した。島尻、伊計でも10g以上、屋嘉田が5gと少なかった。また、浜、知念、古宇利のシラヒゲウニは、全ての個体の生殖巣が10g以上、最大が76.4gであった。生殖巣指数(GI)は知念、浜、古宇利が14~12と高い値を示したが、他は10以下であった。

#### 4. 考察

##### (1)ウニ礁の漁場診断および評価と改善策

聞き取り調査による既設ウニ礁の現状と利用・管理状況などは、ウニ漁業者によるウニ礁の診断・評価の結果を表している。それによるとウニ漁業者は、古宇利や浜、知念のウニ礁をウニ漁場として評価し利用しているが、他のウニ礁を不良漁場と評価し、放置していることを示した。

次に、生態調査結果に基づき、ウニ礁の漁場診断および評価などについて検討した。

シラヒゲウニの良漁場の条件は、生息密度が高いこと、個体の成長が良いこと、生殖巣の発達が

良いことなどがあげられる。これらの条件は、競合生物や餌料環境などの生物環境要因も含めて、漁場の状況診断を行い、評価する必要がある。ここでは、それぞれの条件を評価するための既往知見と生態調査結果を合わせて、ウニ礁の現状を、1) シラヒゲウニやナガウニの生息密度と餌料藻類との関連、2) シラヒゲウニの成長と生殖巣の発達状況などに分けて漁場診断し、これらの結果を総合的にまとめて、3) ウニ礁の漁場診断および評価と改善策について考察した。

#### 1) シラヒゲウニやナガウニの生息密度と餌料藻類との関連

シラヒゲウニとナガウニは、本県のサンゴ礁で広範囲に生息し、普通に見られるウニ類である。両種は主に海藻類を補食し、生息場所や餌料をめぐる競合関係にある。その生息密度が高いと、海藻類の生育量に大きく影響を与える。他のウニ類やナマコ類、貝類などの競合生物は量的に少ないのでシラヒゲウニに与える影響は小さい。ウニ漁場におけるシラヒゲウニやナガウニと餌料藻類の関係は複雑で、定量的には殆ど知られていない。ここでは、実際にウニ漁業が行われている漁場調査における経験的な数値で、シラヒゲウニ0.2個/m<sup>2</sup>以上、ナガウニ2個/m<sup>2</sup>以下を生息密度の基準とした。

大型海藻類の少ない礁池では、シラヒゲウニやナガウニなどのウニ類は、岩礁や転石、礫などの基質に着生している小型藻類や付着珪藻類などをかじり取り、その食痕跡が斑状に残っているのが普通に観察される。ウニ類の生息密度が低い場所の食痕跡斑は数十cmと小さく、食べ残しの海藻類や付着珪藻類が見られ、基質の表面が茶色みを帯びる。生息密度が高くなると摂餌圧力が高くなり、食痕跡斑は重複して面積が広がり、同じ場所で繰り返し摂餌が行われるために餌料藻類は減少し、基質の地肌が露出する。この様に、食痕跡の広がりや基質の露出程度は、そこに生息するシラヒゲウニの餌が量的に足りているか不足しているかの一つの目安になる。

古宇利や浜、知念のウニ礁は、シラヒゲウニとナガウニの生息密度が低く、ホンダワラ類やウミウチワ類、アミジグサなどの海藻類が多く生育している。ナガウニが局所的に集中し基質表面の露出が見られる場所も僅かにみられるが、全体的には、ウニ類の生息量に対し、餌料藻類の生育量は豊富で余裕があると判断された。

伊計の深所側のウニ礁は、シラヒゲウニやナガウニが多く生息する。シラヒゲウニとナガウニの高密度分布域は斑状に散在し、分布の偏りがみられた。シラヒゲウニやナガウニが高密度に生息する場所では、海藻類が殆ど無く、基質が露出した食痕跡斑はかなりの面積に及んでいた。ウニ類の生息密度が低い場所では、ウミウチワ類や小型の海藻類が生育していた。全体的には、ウニ類の生息量に対し、餌料藻類の生育量は少ないと判断された。

屋嘉田のウニ礁は、シラヒゲウニとナガウニが多く生息する。特にナガウニの生息密度は平均15.72個/m<sup>2</sup>(最高40.0個/m<sup>2</sup>)と高く、ウニ礁内に約100万個のナガウニが生息する。海藻類は局所的に見られるだけで、全体的に基質が露出し、海藻類が殆ど生育していなかった。食痕跡の状況は、明らかにウニ類の摂餌圧力が非常に高く、ウニ類の餌が不足していることを示している。また、ウニ礁にはカイメンソウが散在するが、殆どのカイメンソウが部分的にウニ類に補食されていた。カイメンソウは、他の海藻が生育するような場所では、殆ど補食されず、餌料としてウニ類に好まれてない。この様にシラヒゲウニの餌料環境は劣悪であると診断された。

島尻と大神、伊計の浅瀬のウニ礁は、シラヒゲウニの生息密度は非常に低い。海藻類の生育量は多く、特に島尻のウニ礁ではホンダワラ類が繁茂し、ガラモ場を形成している。シラヒゲウニの

餌料環境は優良であると判断される。

## 2) シラヒゲウニの成長と生殖巣の発達状況

ウニ類は生殖巣を利用するため、生殖巣の発達程度を基準にして資源の漁業価値や漁場の良、不良などが決定される。シラヒゲウニの寿命は約2年で、主に生殖巣の発達した殻径7cm以上の1歳ウニが漁獲される。4～6cmの0歳ウニは成熟するが生殖巣が小さく、生殖巣指数も低い。このため、生殖巣の発達程度を比較評価する場合は、1歳ウニを対象に行う必要がある。

シラヒゲウニの生殖巣の発達は明確な季節変化があり、屋嘉田の1979年8月のシラヒゲウニ(1歳ウニ)は、殻径74.6mm(81.9～61.7mm)、生殖巣重量16.6g(27.2～8.2g)、生殖巣指数10.7(20.0～5.1)で、周年の内、最も生殖巣が良く発達していた。生殖巣の発達は、量的表現として生殖巣指数が最適である等が報告されている。また、漁協のセリ市場に出荷されているシラヒゲウニの個体当たりの生殖巣重量は10g以上、最小でも概ね5g以上とみられる。以上のことから、調査を行った8月時点の良漁場におけるシラヒゲウニは、殻径が75mm、生殖巣指数が10、生殖巣重量が10g以上を基準として、成長、生殖巣の発達、商品価値などを評価した。

古宇利、浜、知念のシラヒゲウニ(1歳ウニ)は、平均殻径が80mm以上と大きく、成長が非常に良いことを示した。生殖巣は、全ての個体の生殖巣が10g以上、平均24～40gで、その生殖巣指数も平均12以上と高く、生殖巣が良く発達し、商品価値が高いことを示した。

伊計のシラヒゲウニ(1歳ウニ)は、平均殻径が基準値と同程度であるので、成長は良いと判断された。生殖巣指数は平均4.9と低く、生殖巣の発達が良好とは言えないが、個体当たりの生殖巣重量は32.2～4.5g、平均11.6gで、殆どの個体(97.4%)が5g以上、56.4%の個体が10g以上の生殖巣を有していることから、商品価値は十分であると判断される。

屋嘉田のシラヒゲウニ(1歳ウニ)は、平均殻径が70mmと基準値より小さく、成長が悪いことを示した。生殖巣は、生殖巣指数が平均3.6と低く発達が悪い。個体当たりの生殖巣重量が13.8～0.1g、平均4.8g、生殖巣重量5g以上の個体割合が半数以下の39.4%で、その商品価値は低いことを示した。

島尻と大神、伊計の浅瀬のウニ礁は、餌料となる海藻類が豊富であることから、シラヒゲウニは、成長が良く、生殖巣が良く発達することが想定される。しかし、島尻の結果は、1歳ウニの平均殻径が90mmと大型で、成長が非常に良いことを示すが、生殖巣指数は6.2と低く、体が大きく成長した割には、生殖巣の発達があまり良くないことを示した。生殖巣重量は、平均17gで商品価値は高い。

## 3) ウニ礁の漁場診断および評価と改善策

シラヒゲウニ漁場として、ウニ礁の漁場診断および評価と、その結果に基づきウニ礁の効率的な活用を図るための改善策などについて、表4に示した。

古宇利、浜、知念のウニ礁のシラヒゲウニは、解禁直後に殆ど漁獲され、現状は生息密度が低く資源の回復を待っている状況にある。ウニ礁の漁獲前のシラヒゲウニの生息密度調査が無いことや漁獲量も不明なことから、生息密度について漁場の診断および評価ができないが、漁業実績と成長や生殖巣の発達状況、生物環境などから、ウニ礁はシラヒゲウニの良漁場と評価した。(しかし、聞き取り調査結果から、漁獲量は余り多くなく、漁獲前の生息密度が低いことも予想される。) ウニ礁は、漁期が短く、漁獲後から次年度の漁期までの期間が長いので、その間にウニ移殖を行えば、ウニ礁がより効率的に活用され、造成事業効果をより高くすることができると考えられた。なお、浜のウニ礁では、最近、1人の漁業者が4～5時間/日のフーカー潜水漁業で、0歳ウニを含め全年級

表 4. ウニ礁の漁場診断および評価と改善策(1989年8月)

ウニ礁		古宇利、 浜、知念	伊計(深所)	屋嘉田	島尻、大神、 伊計(浅瀬)	基準値
シラヒゲ ウニ (1歳ウニ)	生息密度	低い(0.04)	高い(0.85)	普通(0.16)	低い(0.01)	0.2個/m <sup>2</sup>
	成長(殻径)	速い(80)	普通(75)	遅い(70)	速い(90)	75mm
	生殖巣指数	良(12.2)	不良(4.9)	不良(3.6)	不良(6.2)	10
	商品価値	優良(24)	可(11)	不可(5)	良(17)	10g
餌料環境		良	不良	劣悪	優良	—
ナガウニの生息密度		低い(1.8)	高い(4.8)	極高(15.7)	低い(0.2)	2個/m <sup>2</sup>
利用状況		資源の回復期	遊休化	遊休化	遊休化	
漁場評価		良漁場	不良漁場	不良漁場	不良漁場	
改善策		ウニ移植	ウニ漁業 ナガウニ駆除	ナガウニ駆除	ウニ移植	

群を対象に1日に約100個のシラヒゲウニを漁業中であった。個体当たりの生殖巣重量は76.3~4.9g、平均30.0gと生殖巣が良く発達し、各個体の商品価値が高いため、1日に約100個のウニ漁業で約3Kgの商品(生殖巣)を生産することになり、ウニ礁は、シラヒゲウニの生息量が少なくても、漁業価値の高い漁場となっている。

伊計の深所のウニ礁は、シラヒゲウニの生息密度が高く、成長も普通であるが、餌料となる海藻類が不足しているため生殖巣の発達が少し劣り、不良漁場と判定される。ウニ礁の現状は、利用されずに遊休化している。しかし、前述したように、シラヒゲウニは、個体当たりの生殖巣重量が平均11.6g、殆どの個体(97.4%)が5g以上の生殖巣を有し、商品価値は十分あると判断されることから、ウニ漁業を行って資源を有効に活用すべきであり、その漁業価値は約175万円(15,100個×11.6g×1,000円/100g)と試算された。また、シラヒゲウニは、1歳ウニを漁獲する(間引く)ことにより、11.9千個と多い0歳ウニの餌料環境や生殖巣発達などに良い影響を与えることになる。この様に、伊計のウニ礁は、漁業を行ってシラヒゲウニの生息密度を低くすることにより、良漁場へ改善されると考えられた。さらに、高密度に生息するナガウニの除去を実施すれば、餌料環境が良くなり、シラヒゲウニは成長が早く、生殖巣が発達し、ウニ礁の良漁場への改善効果が高くなると考えられた。

屋嘉田のウニ礁は、ウニ類の生息密度が非常に高く、ウニ類は餌料環境が劣悪で慢性的な餌不足の状態である。1歳ウニの生息量が約10.6千個と多くても、その漁業価値が低いため、ウニ礁は不良漁場と判定される。この判定は、利用状況についての聞き取り調査結果と合致し、ウニ礁は放置され遊休化している。ウニ礁の改善策としては、ナガウニの駆除が考えられるが、前述したようにナガウニの駆除にはかなりの困難さを伴うようである。

島尻、大神、伊計の浅瀬のウニ礁は、シラヒゲウニの生息密度が低く、不良漁場と判定される。

しかし、ウニ礁は、ナガウニも少なく餌料環境が最良であるので、シラヒゲウニの移殖による良漁場への改善が期待される。

ウニ礁は、ヒメジャコガイやシラナミガイ、ヒレジャコガイなどのシャコガイ類の着生が見られる(表2)。特に、屋嘉田と伊計のウニ礁は、ヒメジャコガイの生息量が多く、その生息密度は周辺海域と比べ5~7倍の高い値であった。この生息密度の違いは、ウニ礁のシャコガイ類の増殖効果を示すと考えられた。また、1987年1月の屋嘉田のウニ礁調査でも、ヒメジャコガイが礁内に0.32個/m<sup>2</sup>(20.6千個)、礁外に0.06個/m<sup>2</sup>生息し、ウニ礁はシャコガイ類の増殖に効果があると報告している。このように、捨て石投入で造成されたウニ礁は、シャコガイ類の着生基盤を拡大し、造成場所が適地であれば、シャコガイ類の増殖効果が大きく、屋嘉田と伊計のウニ礁はヒメジャコガイの良漁場となっている。シャコガイ類は、商品価値が非常に高いため、少量でも漁獲されるほど漁獲圧力が高いことから、その漁業生産管理を検討し、資源の有効利用を図る必要がある。前述したように、恩納村漁協は、屋嘉田の「増殖場内のヒメジャコガイは、産卵母貝を確保するため禁漁にする。」と計画し、1988年からその密漁防止に努めている。

### (2)ウニ漁業における漁獲圧力

ウニ漁業における漁獲圧力について、実際に漁獲が行われた古宇利や知念、浜のウニ礁を例にして考察した。本調査8月におけるウニ礁内の1歳ウニの平均生息密度は、古宇利が0.018個/m<sup>2</sup>(1.2千個)、知念が0.036個/m<sup>2</sup>(1.8千個)、浜が0.003個/m<sup>2</sup>(0.2千個)であった。更に、浜のウニ礁では、前述したようにウニ漁業が行われ、その生息密度は、取り残しのウニ礁(2基)が0.0692個/m<sup>2</sup>、漁獲済みのウニ礁が0.0039個/m<sup>2</sup>であった。このように、漁獲後の生息密度が非常に低いことは、ウニ漁業の漁獲圧力が極めて高く、シラヒゲウニの殆ど全てを取り尽くすまで漁獲している結果を示している。同様なことが1986年の古宇利のウニ礁調査でも報告されている。また、漁獲終了後の天然漁場では、1歳のシラヒゲウニの生殖密度が非常に低く、漁獲や採集、調査などに長い時間を要することから、造成されたウニ礁に限らず、一般的にウニ漁業の漁獲圧力は非常に高く、乱獲の状態と考えられた。

### (3)シラヒゲウニの分布と移動

伊計のウニ礁では、シラヒゲウニは、深所側のウニ礁および周辺海域に高密度に生息し、浅瀬側の餌料海藻類の多いウニ礁および周辺海域の生息密度が非常に低い結果を示した(図2、図5)。この例から、シラヒゲウニの分布や移動などについて考察した。

シラヒゲウニは、稚ウニが岸側や礁原(リーフ)の内側斜面などの0.5m以浅の浅瀬に着底・生息する。成長に伴い食物必要量が増大し、餌を求めて分散移動する。岩盤や転石、砂礫などの海域に多く分布する。砂底域や干出域などに分布せず、それらによって移動が制限されることなどが知られている。伊計島南側の岸側の浅瀬およびウニ礁、④では、シラヒゲウニの生息密度が非常に低いことが、これまでの調査や聞き取り調査結果でも知られている。一方、リーフ西側の浅瀬でシラヒゲウニが多く分布することが1988年の7月の調査結果(推定5個/以上)や聞き取り調査で知られている。伊計島南側地先の海底地形は、ウニ礁⑨、②、⑥から東側のリーフまで続く岩盤域と、その西側およびウニ礁⑥の南側の砂底域に大きく分けられる。これらの結果から、深所のシラヒゲウニは、東側のリーフ西側の浅瀬で着底・生息していたウニが移動して来たと考えられた。また、図5が示

しているように、調査範囲においてもシラヒゲウニは、水深が浅くなる(Tr.K-1・A→①→B→②、Tr.K-2・⑥→⑩→②)ほど0歳ウニの占める割合が小さいことから、0歳ウニが今後浅い方にも移動拡散することが考えられた。しかし、砂底域のウニ礁は、周辺の砂底が制限要因となりシラヒゲウニの移入が困難である、また、稚ウニの着底・生息が見られないことなどから、シラヒゲウニが殆ど分布しないと考えられた。

以上のことから、ウニ礁を造成する際に海底基質を十分考慮する必要があり、造成されたウニ礁が稚ウニの着底・生息が見込めない場合、ウニ礁は、近くに稚ウニの着底・生息量が多い海域があり、そこからの移動加入ができるように造成する必要があることが示された。

#### (4)残された問題点

本調査が漁獲後の8月に行われたことから、古宇利や浜、知念のウニ礁における漁獲前のシラヒゲウニの増殖量(生息密度)は把握できず、また、その漁獲量も不明なため、これらのウニ礁は、漁場診断および評価が十分できなかった。ウニ礁の直接的な施設委託管理者である漁業協同組合は、少なくともウニ礁からのシラヒゲウニの漁獲量は把握する必要があり、また、ウニ礁の漁業生産管理なども含め、行政の指導体制の強化が必要と考えられた。

ウニ礁の生産性を向上し、より効果的に施設を漁業生産管理するには、シラヒゲウニの生態や競合生物であるナガウニの生態および駆除方法、餌料環境、シラヒゲウニの移殖効果など解明されていない点が多く残されている。継続して調査研究を行う必要がある。

### 5. 要約

(1)ウニ礁(シラヒゲウニ増殖場)の造成事業と既設のウニ礁の利用状況などについて、資料収集と聞き取り調査などを行った。

(2)沖縄県は、シラヒゲウニ資源の増大を図り、ウニ漁業を振興する目的で、水産庁の沿整計画に基づき、1978年から調査を行い、1981年から増殖場造成事業(ウニ礁)を継続実施している。

(3)既設のウニ礁は7カ所。そのうち、古宇利や浜、知念のウニ礁はウニ漁業が行われ、4カ所のウニ礁は遊休化していた。

(4)既設ウニ礁の調査を行い、漁場診断および評価と改善策について考察した。

(5)古宇利や浜、知念のウニ礁は、シラヒゲウニの成長や生殖巣発達、餌料環境などが良く、良漁場と判定された。ウニ礁は、漁獲後の資源回復期にウニ移殖事業を実施することにより、造成事業効果を更に高めることができると考えられた。

(6)伊計の深所のウニ礁は、シラヒゲウニが高密度に分布するが、餌料が不足し、シラヒゲウニの生殖巣の発達が少し劣り、不良漁場と判定された。しかし、シラヒゲウニの商品価値は十分有ると判断された。ウニ礁は、ウニ漁業(間引き)、ナガウニの駆除などにより、良漁場へ改善されると考えられた。

(7)屋嘉田のウニ礁は、ナガウニの生息密度が非常に高く、ウニ類の餌料環境は劣悪で慢性的な餌不足の状況で、シラヒゲウニの商品価値が低く、不良漁場と判定された。ウニ礁の改善策はナガウニの駆除が考えられた。

(8)島尻や大神、伊計の浅瀬のウニ礁は、シラヒゲウニの生息密度が低く、不良漁場と判定された。しかし、ナガウニが少なく、餌料が豊富であるので、移殖による良漁場への改善が期待された。

(9) ウニ漁業は、漁獲圧力が非常に高く、乱獲状態である。

(10) ウニ礁を造成する際に海底基質を十分考慮する必要がある、造成されたウニ礁が稚ウニの着底・生息が見込めない場合、ウニ礁は、近くに稚ウニの着底・生息量が多い海域があり、そこからの移動加入ができるように造成する必要がある。

(11) 捨て石投入で造成されたウニ礁は、シャコガイ類の増殖効果が大きく、屋嘉田や伊計のウニ礁ではヒメジャコガイの良漁場となっている。その漁業生産管理を検討する必要がある。

(12) ウニ礁の漁業生産管理や漁場の生産性の向上などに対する行政指導体制の強化、漁場診断および評価と漁業生産管理や漁場の生産性向上技術の開発などの調査研究の継続を行う必要がある。

## 参考文献

- 沖縄県水産試験場(1982);大規模増殖場開発事業調査報告書、恩納地区、50pp、沖水試験料No.58。  
増殖場造成指針作成委員会編(1987);増殖場造成指針、全国沿岸漁業振興開発協会、252pp。  
水産庁(1986);大規模増殖場造成事業調査総合報告書、昭和59年度版、14宮古地区、58pp。  
大嶋洋行・嘉数 清・喜屋武俊彦・渡辺利明・勝俣亜生・海老沢明彦(1987);シラヒゲウニの増殖場造成事業調査(与那城地区小規模増殖場造成事業調査)、昭和60年度沖縄県水産試験場事業報告書、39-56。  
島袋新功・玉城 信・藤本 裕・金城武光・前田訓次(1987);恩納地区大規模増殖場調査、昭和59年・60年・61年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書、63-65、沖裁セNo.1  
諸喜田茂充編(1988);シラヒゲウニ、サンゴ礁域の増養殖、緑書房、299-313。  
村越正慶・島尻広昭・呉屋秀夫・廣谷育子・金城盛徳・宮平和法・亀浜 博・立津 茂(1989);大規模増殖場造成事業調査一(2)、昭和62年度沖縄県水産試験場事業報告書、251-253。  
村越正慶・島尻広昭・呉屋秀夫・廣谷育子・仲間 勲・長峰 巖・宮平和法・立津茂(1989);大規模増殖場造成事業調査一(3)、昭和62年度沖縄県水産試験場事業報告書、246-250。  
渡辺利明・嘉数清・勝俣亜生・玉城英信・新里亨(1989);恩納村大規模増殖場稚ウニ調査、昭和62年度沖縄県水産試験場事業報告書、201-206。  
渡辺利明・当真 武・勝俣亜生・久保弘文(1990);与那城村地区小規模増殖場調査、昭和63年度沖縄県水産試験場事業報告書、138-147。