

与那城村地区小規模増殖場調査

渡辺利明、当真 武、勝俣亜生、久保弘文

調査日程 1988. 7. 25～26

調査内容

1. トランセクト調査

図1に示した3本の調査線を引き、その線に沿ってウニ礁内外のシラヒゲウニ等の個体数を調べた。

2. U字溝のシラヒゲウニ生息数調査

ウニ礁を取囲むU字溝にいるシラヒゲウニの個体数を調べた。

3. 殻径組成調査

礁内外のシラヒゲウニの殻径を測定した。

4. 海藻調査

ウニ礁周辺の主な海藻の種類と生育状況を観察した。

5. 身入り調査

ウニ礁内外及びウニ礁から離れたリーフフラット内側（図1、N）で採集したシラヒゲウニの生殖腺重量を測定した。

調査結果

1. シラヒゲウニの生息密度と個体数

トランセクト調査、U字溝の観察結果を表1、表2、表3、表4、図2、図3に示した。これからシラヒゲウニの生息密度を推定したものが表5である。礁内では0.02～1.06（個/㎡）の生息密度で、礁外では0～0.77であった。礁内外を比較すると礁内の方がやや高いが、No. 8のように礁内の生息密度が高いとその周辺も高く、逆にNo. 1のように礁内のシラヒゲウニが少ないとその周辺も少なくなっており、礁内外の差よりも礁をいれる前の環境の差の方がシラヒゲウニの生息密度に影響

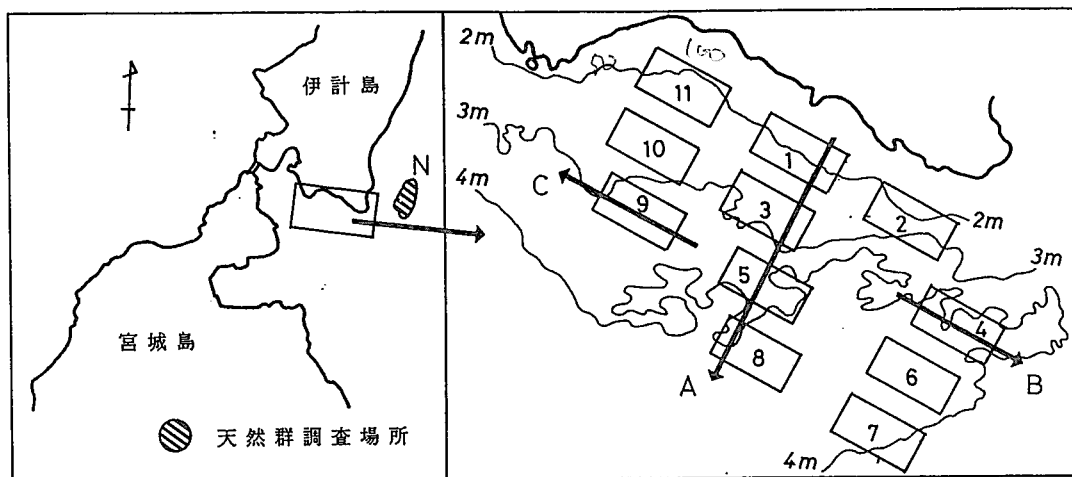


図1. ウニ礁の位置と調査ライン

響しているようであった（ただし統計的な検定では資料数が少ないために有意な差はなかった）。また、U字溝のシラヒゲウニ生息密度も礁内外の値と相関しているようであった（図5）。

図5は調査した礁を浅い順に並べたものであるが、浅い方の礁はシラヒゲウニの生息密度が低い傾向にある。そこで図1の海底地形と図5のシラヒゲウニ生息密度から、ウニ礁を以下の三つのタイプに分類してシラヒゲウニの生息数を推定した。

1. No. 4、8のように水深4 m内外で、シラヒゲウニの生息密度が高い礁（No. 4、6、7、8）。
2. No. 3、9のように水深3 m内外で、シラヒゲウニの生息密度が低い礁（No. 3、5、9、10）。
3. No. 1のように水深2 m内外で、シラヒゲウニの生息密度が非常に低い礁（No. 1、2、11）。

推定時のパラメータと計算結果を表6に示した。タイプ1は礁内に4,550個、U字溝に1,148で、計5,698個のシラヒゲウニが1個の礁に生息していると推定された。タイプ2では礁内に1,350個、U字溝に268個、計1,618個が生息しており、タイプ3では礁内に100個、U字溝に40個、計140個と推定された。このタイプ毎の生息数と各タイプの礁の数からウニ礁全体のシラヒゲウニ数の計算すると約30,000個と推定された。

礁設置前の調査によると（1985～86年、大嶋ほか）、礁設置域のシラヒゲウニの生息密度は今回の調査時期に近い8月でNo. 8礁付近に0.2～0.5個/㎡とやや高い分布域がみられたがそれ以外のところではほとんどいかなかった。資源量の年変動を検討しないと正確な比較はできないが、その種の資料はないので両調査の結果をそのまま比較すると、タイプ1とタイプ2は礁設置によりシラヒゲウニの生息数が増えたと考えられる。

表1 No. 1、3、5、8礁のシラヒゲウニの分布

(m)	礁内外	U字溝の位置	底質	シラヒゲウニ(個)	ナカウニ	ラッパウニ	カクガゼ	ヒメノキコ
0～10	内(No. 1)		R	0				0
10～	〃		〃	0				0
20～	〃		〃	1				0
30～	〃		〃	0				0
40～	〃	49m	〃	0				0
50～	外		S, Seagrass	0				0
60～	〃	69m	S	0				0
70～	内(No. 3)		R, Seagrass	3				0
80～	〃		R	1				1
90～	〃		〃	0				0
100～	〃		〃	2				0
110～	〃		〃	8				0
120～	外	120m	B	3(+2; U溝)				0
130～	〃		B & S	2				0
140～	〃		R & S	1				0
150～	内(No. 5)	150m	R	5(+3; U溝)				0
160～	〃		〃	7				2
170～	〃		〃	3				0
180～	〃		〃	0				0
190～	〃		〃	8				0
200～	外	204m	R(内), B(外)	4				0
210～	〃		B	16				0
220～	〃		R(死サンゴ, 穴多し)	0	265	0	0	0
230～	内(No. 8)	U字溝なし	R	6	150	1	0	0
240～	〃		〃	17	46	3	1	0
250～	〃		〃	12	20	5	1	0
260～	〃		〃	8	33	2	0	1
270～	〃		〃	10(+4)	12	2	2	0
280～	外	280m	P	6	69	1	2	0
290～300	〃		〃	7	72	3	0	1

No. 1より

R: 岩, B: 玉石
P: れき, S: 砂

空欄は調査していない

表2 No.4 礁のシラヒゲウニの分布

(m)	礁内外	U字溝の位置	底質	シラヒゲウニ(個)	その他
0~10	外		R & B, サンゴれき	3	
10~	〃		R & B, サンゴれき	1	
20~	〃		R & B, サンゴれき	8	
30~	〃		R & B, サンゴれき	9	
40~	〃		R & B	12	
50~	〃		〃	3	
60~	〃		〃	9	
70~		75m	R & B (外), R (内)	7 (外), 3 (U溝), 2 (内)	
80~	内		R	2	
90~	〃		〃	3	
100~	〃		〃	8	
110~	〃		〃	8	
120~	〃		〃	9	
130~	〃		〃	11	
140~	〃		〃	14	
150~	〃		〃	10	
160~	〃		〃	7	
170~	外	170m	R & B	17	
180~	〃		〃	7	
190~200	〃		〃	11	

西側より

R : 岩, B : 玉石
P : れき, S : 砂

表3 No.9 礁のシラヒゲウニの分布

(m)	礁内外	U字溝の位置	底質	シラヒゲウニ(個)	その他
0~10	外		S	0	
10~	〃		S & B	1	
20~	〃		〃	2	
30~	〃		〃	0	
40~	〃		〃	0	
50~		54m	S & B (外), R (内)	0	
60~	内		R	0	藍藻の一種
70~	〃		〃	0	藍藻の一種
80~	〃		〃	0	藍藻の一種
90~	〃		〃	0	
100~	〃		〃	1	
110~	〃		〃	1	
120~	〃		〃	1	
130~	〃		〃	1	
140~	〃		〃	5	
150~		156m	R (内), B & S (外)	2 (内)	
160~	外		S & B	1	
170~	〃		〃	3	
180~	〃		〃	2	
190~200	〃		〃	1	

東側より

R : 岩, B : 玉石
P : れき, S : 砂

表4 No.4 礁のU字溝でのシラヒゲウニの分布

No.	A*	B	C	D	E	F	計
1	4	3	5	4	4	0	20
2	6	3	7	0	6	0	22
3	4	5	6	2	3	2	22
4	9	2	2	1	1	2	17
5	5	0	6	0	3	2	16
6	3	2	6	0	0	0	11
7	3	2	2	0	0	0	7
8	2	1	3	0	0	0	6
9	4	2	3	1	1	0	11
10	7	0	2	0	3	0	12
計	47	20	42	8	21	6	144
比率 (%)	32.64	13.89	29.17	5.56	14.58	4.17	100.00

* 図4 参照

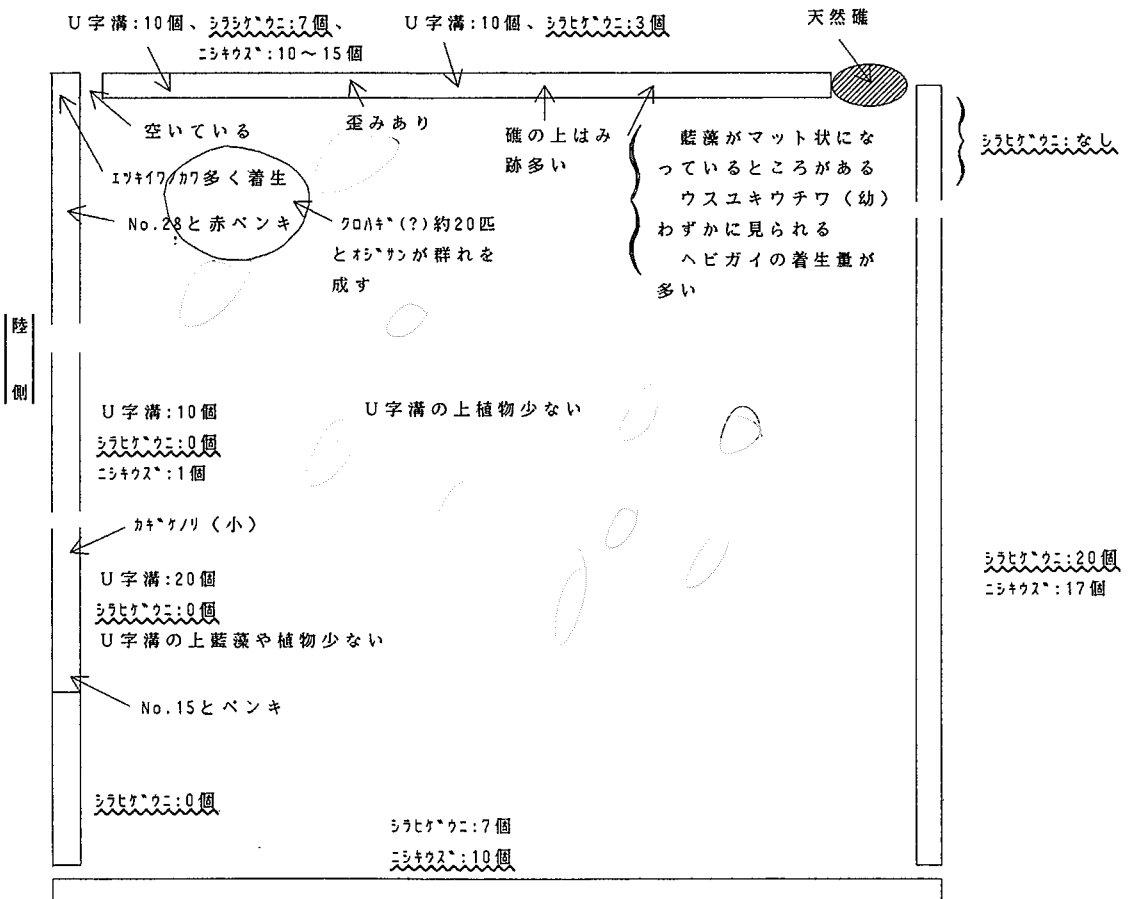


図2 U字溝でのシラヒゲウニの分布 (No.1 礁)

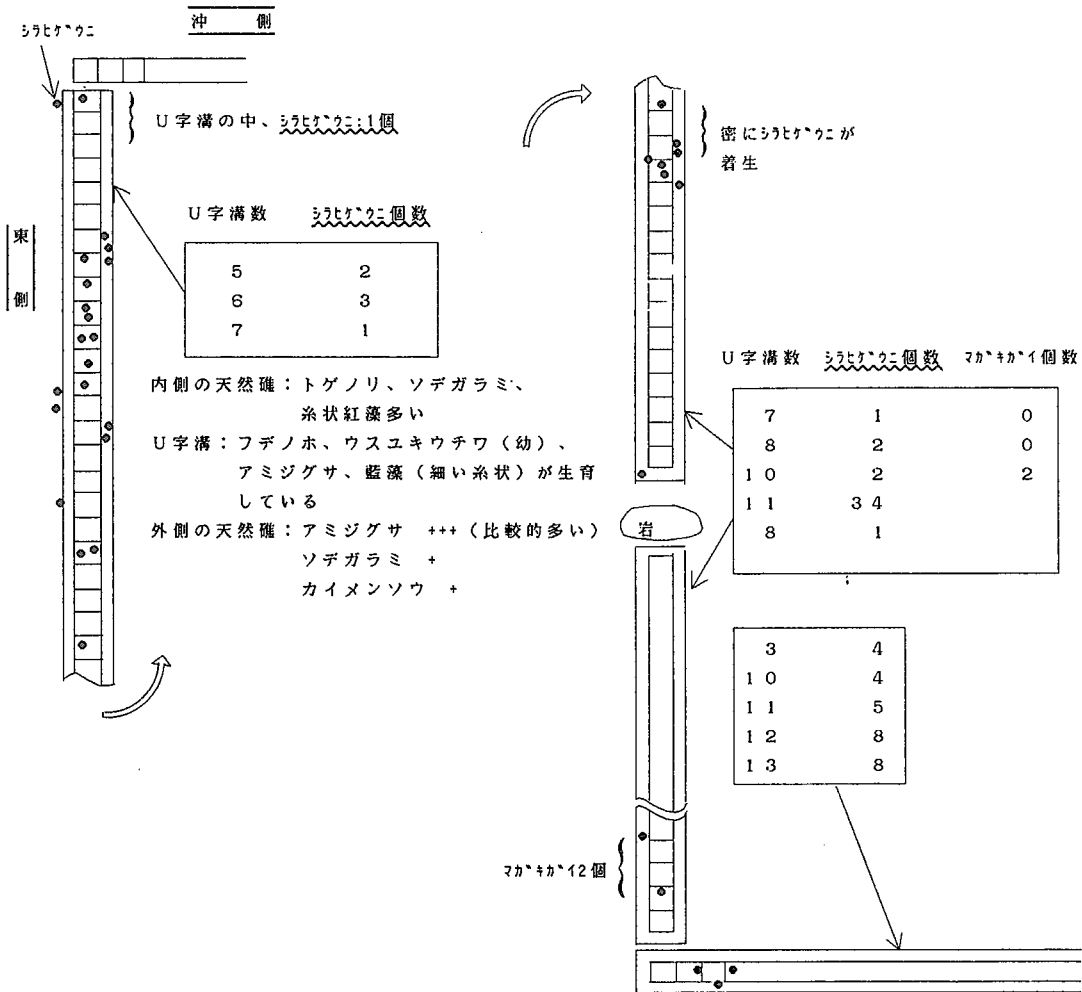


図3 U字溝でのシラヒゲウニの分布 (No. 9 礁)

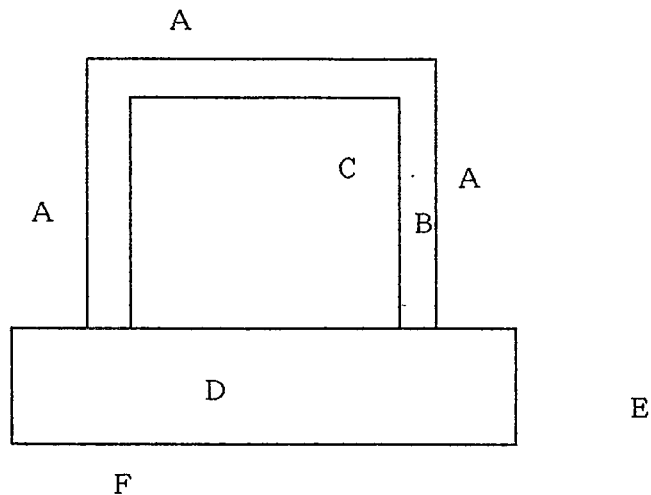


図4 シラヒゲウニのU字溝での分布位置

表5 シラヒゲウニの生息密度

場所	調査面積 (㎡) (U字溝数) *	シラヒゲウニの個体数	生息密度 (個/㎡) (個/U字溝) *
礁内			
No. 1	49	1	0.02
No. 3	51	14	0.28
No. 4	95	72	0.76
No. 5	54	23	0.43
No. 8	50	53	1.06
No. 9	102	11	0.11
礁外			
1 and 3	20	0	0
3 and 5	30	6	0.20
5 and 8	26	20	0.77
No. 8	20	13	0.65
U字溝			
No. 1	全体	約 40	0.10
No. 4	30	55	1.83
〃	30	117	3.90
No. 9	141	95	0.67

* U字溝3個がセメントの台に固定されたものを1基とする。

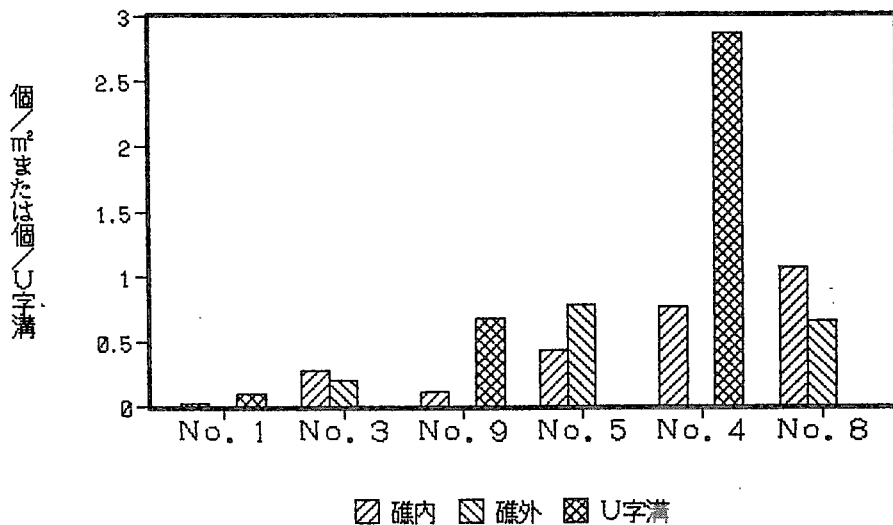


図5 シラヒゲウニの生息密度

表6 ウニ礁に生息するシラヒゲウニの推定個体数

タイプ	1	2	3
礁内生息密度	0.91	0.27	0.02
礁面積 (㎡)	5,000	5,000	5,000
礁内生息数 : A	4,550	1,350	100

U字溝生息密度	2.87	0.67	0.10
U字溝数	400	400	400
U字溝生息数 : B	1,148	268	40

礁1個当りの生息数 : C=A+B	5,698	1,618	140
礁の数 : N	4	4	3
各タイプの礁の生息数 : C×N	22,792	6,472	420

全域の生息数	29,684		

2. シラヒゲウニの殻径組成

礁設置域のシラヒゲウニの殻径調査結果を図6に示した。No.1、9礁に分布しているものはほとんど70mm以上の大型個体であるのに対し、No.4、8礁では50~70mmの小型個体が主体であった。前者は1歳ウニで後者は0歳ウニと考えられる。図1からわかるように1歳ウニは岸側の浅い礁に分布し、0歳ウニは沖側の礁に分布している。また前述の生息密度調査結果とこの殻径組成調査結果から、岸側の礁には大型の1歳ウニが少数生息し、沖側の礁には小型の0歳ウニが多数生息していることがわかる。

3. シラヒゲウニの生殖腺の成熟状況

礁内とU字溝、そして礁からはなれた天然域(図1、N)からシラヒゲウニを採取して生殖腺重量を測定した。この生殖腺測定にはその区域内では大型のものをを用いた。サンプリングしたウニ礁は、No.4とNo.9礁である。小型個体が多数生息するタイプ1に属すNo.4礁のシラヒゲウニは、礁内が殻径56.6~69.3mm(平均、61.2)、U字溝が56.8~69.0mm(63.1)で0歳ウニとしては大型なものであった。これらの生殖腺指数((GW/BW)×100)は、それぞれ0.87~5.56(2.55)、0.22~5.06(2.22)と低い値であった。それに対し大型個体が少数生息するタイプ2に属すNo.9礁の測定個体は、礁内が殻径79.5~89.4(84.8)でU字溝が76.2~93.8(81.1)の1歳ウニであった。これらの生殖腺指数はそれぞれ7.61~12.54(10.25)、4.87~18.72(11.83)と高い値を示した。後者では16~19と身入りの非常によいものがあった(表7)。t検定した結果同じ礁の礁内とU字溝の間には有意な差はなかったが、No.4礁とNo.9礁の間には有意な差がみられた(危険率、1%)。生殖腺の重量測定は行わなかったがタイプ3のNo.1礁の1歳ウニの身入りもNo.9礁と同程度であった。この成熟状態の相違は生息環境によると考えるよりも、0歳ウニと1歳ウニという個体の年齢

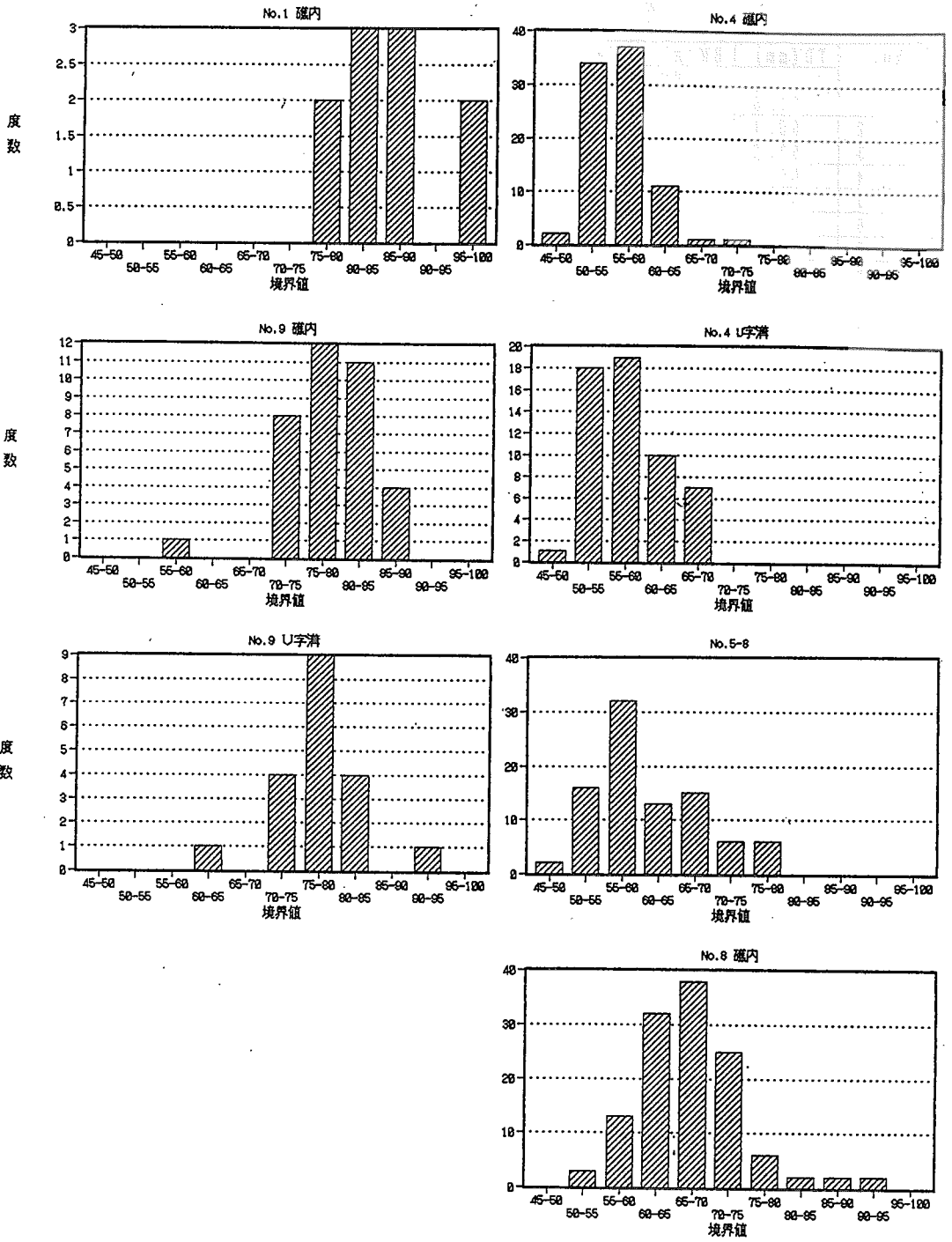


図6 シラヒゲウニの殻径組成

表7 シラヒゲウニの生殖腺の成熟状況

No.	TD (mm)	BW (g)	GW (g)	GSI (%)	TD (mm)	BW (g)	GW (g)	GSI (%)
	NO. 4 礁内				NO. 4 U字溝			
1	61.6	94.0	0.82	0.87	68.0	110.7	0.24	0.22
2	60.1	89.0	2.11	2.37	63.4	91.7	4.64	5.06
3	63.2	102.2	2.48	2.43	64.4	105.0	1.10	1.05
4	60.6	85.2	1.38	1.62	66.4	105.0	2.05	1.95
5	63.0	94.9	3.29	3.47	57.1	71.5	1.26	1.76
6	69.3	125.3	1.84	1.47	69.0	135.1	1.36	1.01
7	57.5	74.7	3.62	4.85	62.2	89.1	4.10	4.60
8	68.2	116.6	1.48	1.27	60.1	77.1	0.20	0.26
9	59.3	72.9	1.98	2.72	63.2	91.0	2.75	3.02
10	60.8	84.1	1.43	1.70	62.2	86.5	3.59	4.15
11	60.6	79.3	1.14	1.44	63.4	98.0	2.65	2.70
12	56.6	71.9	1.00	1.39	66.0	111.0	1.40	1.26
13	59.3	89.5	2.29	2.56	62.4	95.5	2.58	2.70
14	61.4	90.8	3.09	3.40	56.8	59.7	0.91	1.31
15	64.3	107.3	2.86	2.67	62.1	83.2	1.75	2.10
16	58.7	78.8	1.08	1.37	63.8	99.4	2.61	2.63
17	61.1	92.0	1.64	1.78	64.3	93.6	4.08	4.36
18	60.4	76.8	3.37	4.39	68.2	121.0	0.98	0.81
19	60.1	75.7	2.01	2.66	60.4	81.9	1.24	1.51
20	59.3	82.2	2.92	3.55	58.8	74.7	1.41	1.89
21	59.9	82.7	4.60	5.56				
最大値	69.3	125.3	4.60	5.56	69.0	135.1	4.64	5.06
最小値	56.6	71.9	0.82	0.87	56.8	69.7	0.20	0.22
平均値	61.2	88.9	2.21	2.55	63.1	94.5	2.05	2.22
NO. 9 礁内				NO. 9 U字溝				
1	84.9	219.6	16.72	7.61	82.0	190.6	12.93	6.78
2	89.4	273.5	29.00	10.60	78.5	172.0	24.87	14.46
3	84.6	226.6	27.45	12.11	82.8	208.1	24.82	11.93
4	79.5	220.1	17.01	7.73	81.7	203.7	38.14	18.72
5	87.2	267.1	33.30	12.47	93.8	270.0	13.14	4.87
6	84.8	221.5	18.50	8.35	76.2	165.5	26.93	16.27
7	82.3	205.6	24.20	11.77	80.4	175.2	13.58	7.75
8	87.4	249.3	25.88	10.38	80.1	161.4	19.58	12.13
9	84.7	226.3	28.37	12.54	79.3	149.7	16.36	10.93
10	83.6	209.7	18.66	8.90	76.3	169.6	24.59	14.50
最大値	89.4	273.5	33.30	12.54	93.8	270.0	38.14	18.72
最小値	79.5	205.6	16.72	7.61	76.2	149.7	12.93	4.87
平均値	84.8	231.9	23.91	10.25	81.1	186.6	21.49	11.83
天然 (ホンダワラ藻場の周辺)								
1	87.3	261.1	2.69	1.03	76.3	174.1	0.94	0.54
2	74.6	160.4	3.70	2.31	72.2	141.7	8.25	5.82
3	75.1	149.1	4.45	2.98	75.0	165.7	0.26	0.16
4	69.4	125.7	0.13	0.10	74.2	156.3	14.61	9.35
5	61.9	90.0	1.52	1.69	69.9	137.9	12.07	8.75
6	75.8	168.0	1.06	0.63	78.8	188.0	1.55	0.82
7	75.1	158.6	3.34	2.11	72.1	133.8	13.21	9.87
8	80.0	184.9	1.12	0.61				
天然 (ホンダワラの中)								
9	74.4	138.0	4.48	3.25	78.8	156.4	19.05	12.18
10	70.6	131.7	13.46	10.22	74.3	158.3	16.24	10.26
最大値	87.3	261.1	14.61	10.22	78.8	158.3	19.05	12.18
最小値	61.9	90.0	0.13	0.10	74.3	156.4	16.24	10.26
平均値	74.3	156.8	5.11	3.54	76.6	157.4	17.65	11.22

表 8 ウニ礁の生育していた海藻

No. 1 礁	ソゾ・ウミジグサ・ガラガラ・イワズタ・ イバラノリ・エツキイワノカワ・ウスユキウチワ
No. 4 礁	ソゾ
No. 8 礁	ソゾ・アミジグサ
No. 9 礁	糸状紅藻多い・トゲノリ・ソデガラミ・フデノホ・ アミジグサ・藍藻

によるとした方が妥当であろう。

また天然群はリーフフラット内側のガラム場とその岸側から採取したものである。モ場内にはそれほど多くのシラヒゲウニが生息していたわけではないが、その岸側の岩盤帯には非常に多くのシラヒゲウニが分布していた（おそらく5個体/㎡以上）。モ場外の岩盤上から採取したシラヒゲウニは殻径61.9～87.3(74.3)の0～1歳ウニであった。生殖腺指数は0.10～10.22(3.54)とばらつきがあり、5以下のものが多かった。表8からわかるようにここでは1歳ウニでも身入りが悪いものが多く餌料環境が劣悪であると考えられる。一方モ場内から採取したものは調査個体数が少なかったが、生殖腺指数10以上であった（1歳ウニ）。

4. 海藻の生育状況

礁内の捨石やU字溝には表8に示した海藻が生育していたが、着生量はそれほど多くはなかった。

5. U字溝でのシラヒゲウニの分布

図4、表4にU字溝でのシラヒゲウニの分布状況を示した。表4の値は実数で密度ではないので各位置毎の比較はできないが、U字溝の表側(A)と内側(C)の生息数がほとんど同じという興味深い結果が得られた。