

# 飼育下におけるシラヒゲウニの成長と摂餌量

渡辺利明

## 1. 目的および内容

沖縄県においても沿岸整備事業によって各種の増殖場が造成あるいは計画されている。シラヒゲウニは、その重要な対象生物である。産卵生態、成長、成長に伴う生息場所の変化等については、沖縄水試（1982）によって詳細な調査が行なわれた。しかし、シラヒゲウニの増殖を考える際、重要な基礎知見の一つである摂餌生態については、余りわかっていない。そこで、人工種苗生産したシラヒゲウニを飼育することによってそれを調べた。

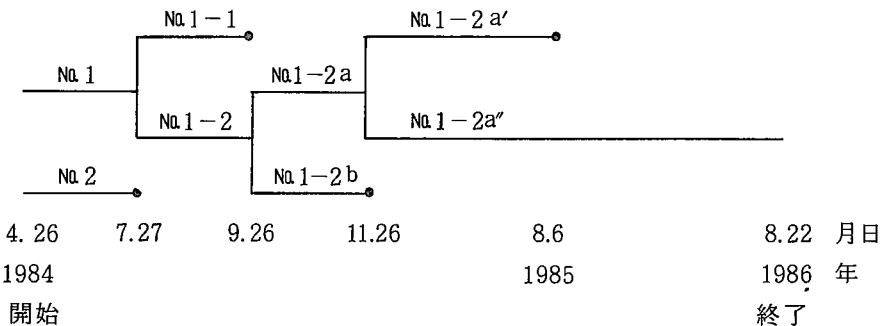
1983年9月7日にふ化したシラヒゲウニで、翌1984年4月26日から飼育試験を開始した。開始時（ふ化後約8ヶ月）平均殻径40mm、平均体重35gであったものが、ふ化後1年後には80mm、200~215g、2年後には115~120mm、700~750gとなった。飼育個体の生残状況からすると、シラヒゲウニの寿命は2~3年と考えられる。

日間摂餌量を体重との比で見ると、成長とともに減少してゆく傾向があり、飼育初期の体重の10%程度が最も高い値であった。

## 2. 方法

### (1) 材料と飼育方法

飼育したシラヒゲウニは、1983年9月7日にふ化した人工種苗である。1984年4月26日にこのシラヒゲウニ116個体（平均殻径39.7mm）を2つの飼育カゴに別けて試験を開始した。同年7月27日、9月26日、11月26日、1985年8月6日の4回、生殖腺の発達状態をみるため、2つの飼育区のうち1区を全て解剖した。その度に残りの区を半分程度に分けて2飼育区として飼育を継続した（図-1）。



• 生殖腺観察のため解剖

図1 飼育区とその由来

本試験では、室内5m<sup>3</sup>コンクリート水槽内に、ネトロンネットで作成した飼育かごを入れてシラヒゲウニを飼育した。飼育かごは、1985年3月26日までは60×60×20cmで網目が7×8mm（対角線、目がひし形）のものを2個、それ以降55×85×20cmで網目35mm（最長対角線、目が六角形）のものを2個用いた。それぞれの飼育かごは、上面には網をかぶせず、フロート材を付けてかごの一部が水面上に出るようにし、上から観察したり、投餌・残餌の回収をし易いようにした。

また飼育水は、天然海水で流水式とし、通気も充分行なった。

## (2) 餌料

餌料はできる限り同一種を用いるよう努力したが、枯死流失等による季節変化があるので、複数の海藻を与えた。用いた海藻は、飼育開始から1984年7月19日までは与那原町板良敷地先で採取したホンダワラ類、同年10月10日までは同じ場所のシマオウギ、1985年8月9日までは板良敷地先・伊計島東岸のホンダワラ類、同年10月5日までは当試験場内の屋外水槽に繁茂していたアナアオサ、同年10月21日までは同じく当試験場内のクビレヅタ、それ以降飼育終了までは再びアナアオサであった（図9-11）。

海藻の投与は1週間に1～2度行ない、新たに投与する場合は残っている海藻を全て取り除いた。投与量・残餌量は、海藻を投与する度に30分間水切り後の湿重量を測るとともに、一部を電気乾燥器で乾燥させて乾燥重量・湿重量比を求めて、投与量・残餌量の乾燥重量を算出した。

## (3) 測定方法

毎月24～28日の間に、殻径・殻高・体重の測定を行なった（本報告では、殻高の測定結果についてはふれなかった）。殻径と殻高はノギスで、体重は10分程度空中に露出して水切りした後A1sepの電子天びんEx-2000Aで測定した。殻径は測定部位により差がでることが予想されたが、測定時には棘が折れたりするので各月1回の測定しか行なわなかった。

## (4) 用語

$$\text{日間増重率}^* = \frac{B_{Wi} - B_{Wi-1}}{\frac{B_{Wi-1} + B_{Wi}}{2} \times D_i} \times 100$$

$B_{Wi}, B_{Wi-1}$ :  $i$ 月とその前月の測定日の平均体重

$D_i$ :  $i$ 月とその前月の測定日間の日数

$$\text{摂餌量}^* = \frac{F_{1i} - F_{2i}}{N_i}$$

$F_{1i}$ : " 総投与量

$F_{2i}$ : " 総残餌量

$N_i$ : " 平均個体数

$$\text{日間摂餌率}^* = \frac{F_i}{\frac{B_{Wi-1} + B_{Wi}}{2} \times D_i}$$

$F_i$ : " 摂餌量(湿重量)

$$\text{飼料転換効率}^* = \frac{W_i - W_{i-1} + DW}{F} \times 100$$

$W_i, W_{i-1}$ :  $i$ 月とその前月の測定日のシラヒゲウニ総重量

$DW_i$ :  $i$ 月とその前月の測定日間の斃死重量

$$\text{生殖腺指数} = \frac{GW}{BW} \times 100$$

GW: 生殖腺重量

BW: 体重

\* ( $i-1$ )~ $i$ 月の測定日間の値で、測定日は月末近くなのでここでは  $i$ 月の値として扱う。例えば 1984年4月26日から5月25日の日間増重率を、5月の日間増重率というように。

### 3. 結 果

#### (1) 飼育水温

飼育水温は、7~9月の3ヶ月間はほぼ28℃以上であった。10月以降は下降期となり、12~2月には20℃以下となる。3月から水温は上昇し始めるが、梅雨期の5月には上昇が一時止まる。梅雨明けの6月には再び上昇し、7月以降の高水温期となる(図2)。

#### (2) 成 長

##### ① 殻径

飼育開始時、平均殻径が約40mmであったシラヒゲウニは、1984年7月まで順調に成長して、80mm前後に達した。満1歳を迎えた8~9月に一時的な成長の停滞がみられたが、10月には再び殻径の伸長が盛んとなり、11月には100mmに達した。そして翌1985年1月以降6月まで110mm台で成長が殆ど止まった。その後11月までゆっくりとした成長を続け125mm程度になった。12月以降1986年5月までの6ヶ月間は殆ど成長しなかった(図3、表1)。なお満1歳時の平均殻径は約80mm、満2歳時は115~120mmであった。

満1歳頃の1985年8~9月に一時的な成長の停滞がみられたが、これはこの時期に発生した飼育密度等の飼育条件が悪かったことによる斃死個体の急増現象(図8)と関連があると考えられる。したがって良好な環境下ではこのような成長の停滞は生じないだろう。

個体毎の殻径の変化(図4)をみると、No.1, No.3では1984年12月から翌1985年6月までの間殆ど成長していないが、7~12月または翌1986年1月までの間には成長がみられた。それ以降7~8月に斃死するまでこれらは殆ど成長しなかった。No.3は1984年12月から斃死する1986年6月までの間ほぼ様な成長を示したが、1986年1月以降生残していた5個体のうちNo.3以外は、No.1, No.4と同様の成長様式を示した。No.1は今回の飼育試験で最大の個体で斃死前の1986年7月1日の測定で殻径149.6mmであった。

##### ② 体重

飼育開始時平均35g程度であったシラヒゲウニは、殻径の変化でもみられた一時的な停滞が1984年7~9月にあったものの、12月あるいは翌1985年1月まで順調に増重し、550g程度となった。冬

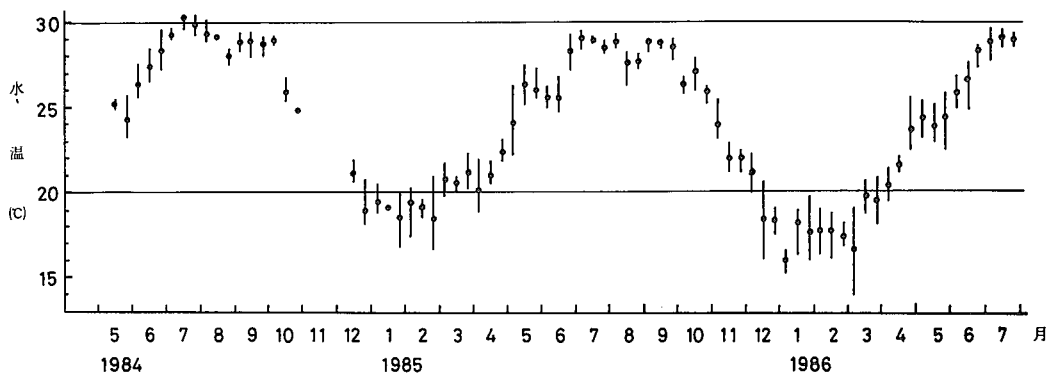


図-2 飼育水温 (旬平均と範囲)

○ No.1, △ No.1-1, □ No.1-2a, ○ No.1-2a'

● No.2, ▲ No.1-2, ■ No.1-2b, ● No.1-2a''

平均値 ± 標準偏差

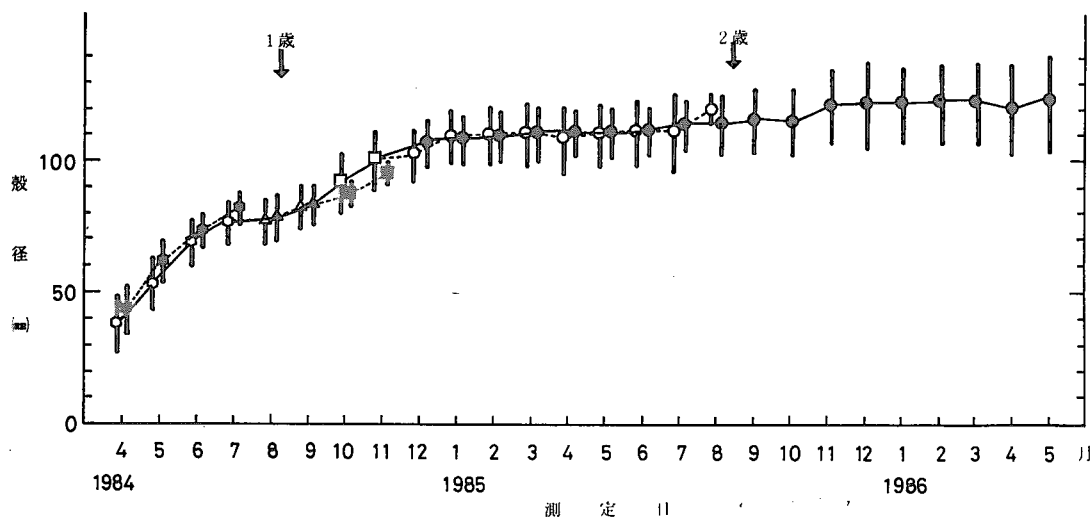


図-3 飼育中のシラヒゲウニの成長 (殻径)

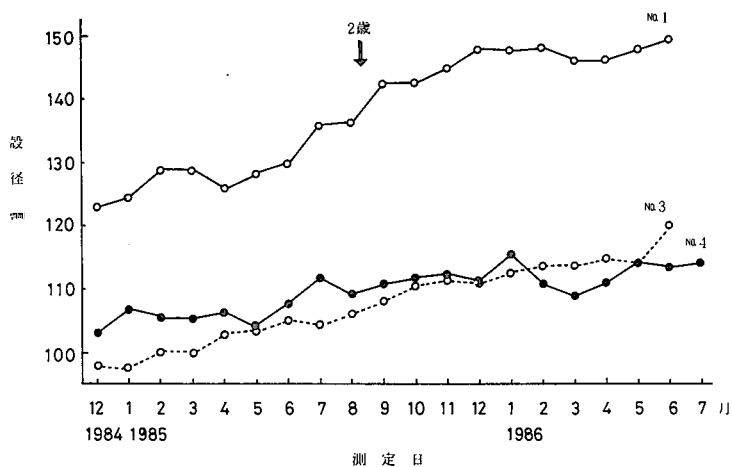


図-4 飼育中のシラヒゲウニの成長例 (殻径)

表1 飼育中のシラヒゲウニの殻径と体重

平均値±標準偏差

測定日	殻径 (mm)		体重 (g)		殻径 (mm)		体重 (g)	
	No. 1				No. 2			
1984. 4. 26	37.5 ± 10.5		37.6 ± 24.3		42.9 ± 9.4		35.7 ± 11.0	
5. 25	53.5 ± 9.9		77.1 ± 41.7		61.7 ± 7.7		93.7 ± 26.3	
6. 26	70.0 ± 9.0		155.6 ± 60.3		74.6 ± 6.6		180.6 ± 42.5	
7. 27	76.6 ± 8.6		185.7 ± 59.6		82.4 ± 6.5		223.7 ± 48.6	
	↓				↓			
	No. 1-1				No. 1-2			
7. 27	76.3 ± 8.6		187.0 ± 58.6		76.9 ± 8.7		184.8 ± 61.3	
8. 27	78.1 ± 9.2		202.6 ± 74.7		79.3 ± 8.9		215.2 ± 68.0	
9. 26	83.4 ± 8.1		248.7 ± 79.0		84.4 ± 8.2		258.2 ± 83.0	
	↓				↓			
	No. 1-2a				No. 1-2b			
9. 26	85.9 ± 9.7		272.4 ± 96.1		81.5 ± 3.2		227.6 ± 31.0	
10. 26	93.1 ± 11.7		350.7 ± 127.0		88.9 ± 4.3		296.9 ± 44.1	
11. 26	101.1 ± 11.3		449.3 ± 142.2		96.3 ± 3.7		392.8 ± 42.8	
	↓				↓			
	No. 1-2a'				No. 1-2a'			
11. 26	100.2 ± 11.4		407.6 ± 155.1		104.2 ± 10.5		490.9 ± 125.2	
12. 26	103.2 ± 10.7		485.5 ± 168.0		108.3 ± 9.4		546.3 ± 118.4	
1985. 1. 28	110.0 ± 11.7		550.2 ± 186.0		109.5 ± 9.5		584.7 ± 122.2	
2. 28	111.4 ± 11.8		574.8 ± 194.0		111.3 ± 10.1		603.1 ± 120.4	
3. 28	111.6 ± 12.7		582.5 ± 189.5		112.4 ± 10.5		608.3 ± 117.6	
4. 24	109.9 ± 13.4		597.8 ± 203.9		112.1 ± 8.3		612.4 ± 108.9	
5. 27	112.3 ± 12.3		598.3 ± 212.8		112.4 ± 10.1		613.9 ± 113.8	
6. 28	112.9		574.5 *		113.0 ± 9.1		609.6 ± 164.3	
7. 26	112.6		611.7 *		115.1 ± 10.9		662.4 ± 161.2	
8. 26	120.6 *		755.9 *		115.2 ± 11.8		697.0 ± 161.8	
9. 27					118.1 ± 13.4		713.0 ± 169.8	
10. 26					121.8		799.7	
11. 26					123.4		856.5	
12. 26					123.7		888.2	
1986. 1. 27					125.0		896.6	
2. 28					125.7		904.6	
3. 28					124.3		892.1	
4. 28					121.6 *		877.8 *	
5. 28					125.6 *		988.3 *	

生残尾数5以下では標準偏差を示していない。

\* : 斃死個体の影響で値が大きく変化している。

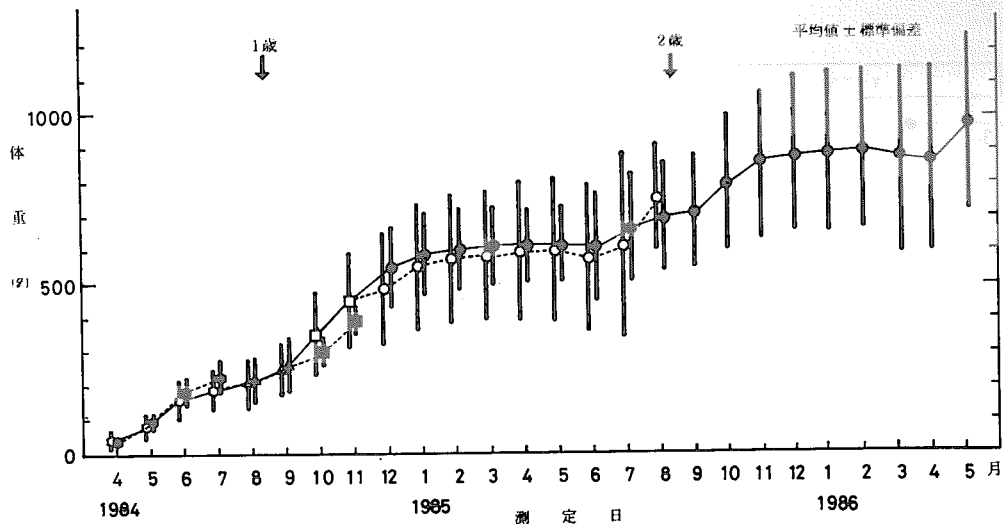


図5 飼育中のシラヒゲウニの成長（体重）

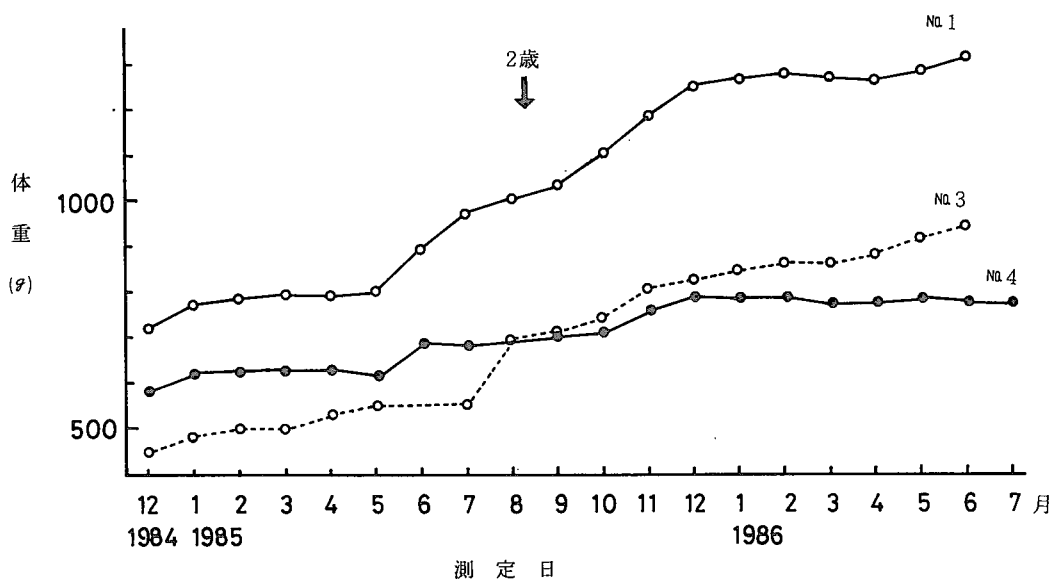


図6 飼育中のシラヒゲウニの成長例（体重）

季から1985年6月までは600g前後で殆ど増重せず、7月になってから再び増加し始め11月には850gに達した。この満2歳を迎える夏から初冬にかけての増加は殻径よりも明瞭であった。しかし12月以降は殆ど増加しなくなった（図5、表1）。図5で1986年5月に急増しているのは斃死個体があったためである。なお満1歳時の平均体重は200～215gで、満2歳時は700～750gであった。

個体毎の体重の変化例を図6に示したが、他の長期生残個体もほぼ同様の成長パターンであった。No.1は飼育中の最大個体で、斃死前の測定では1285gであった。

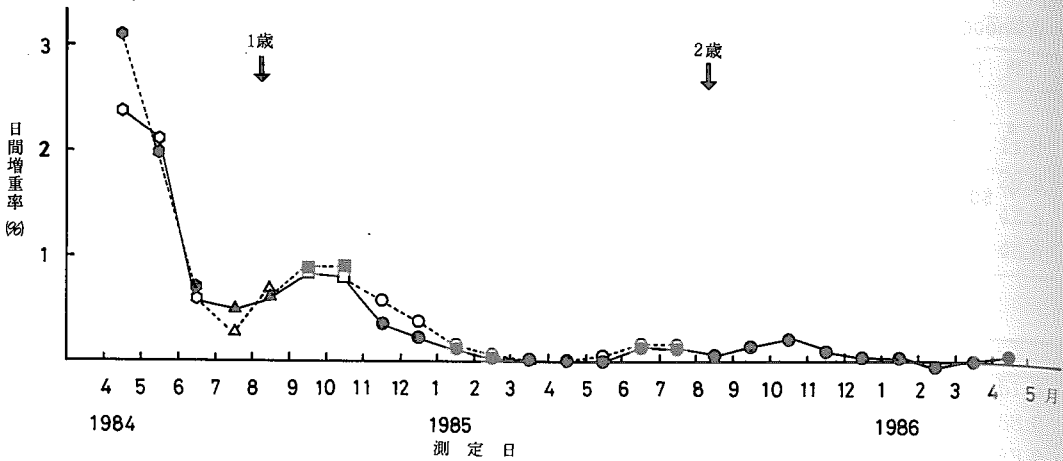


図7 飼育中のシラヒゲウニの日間増重率

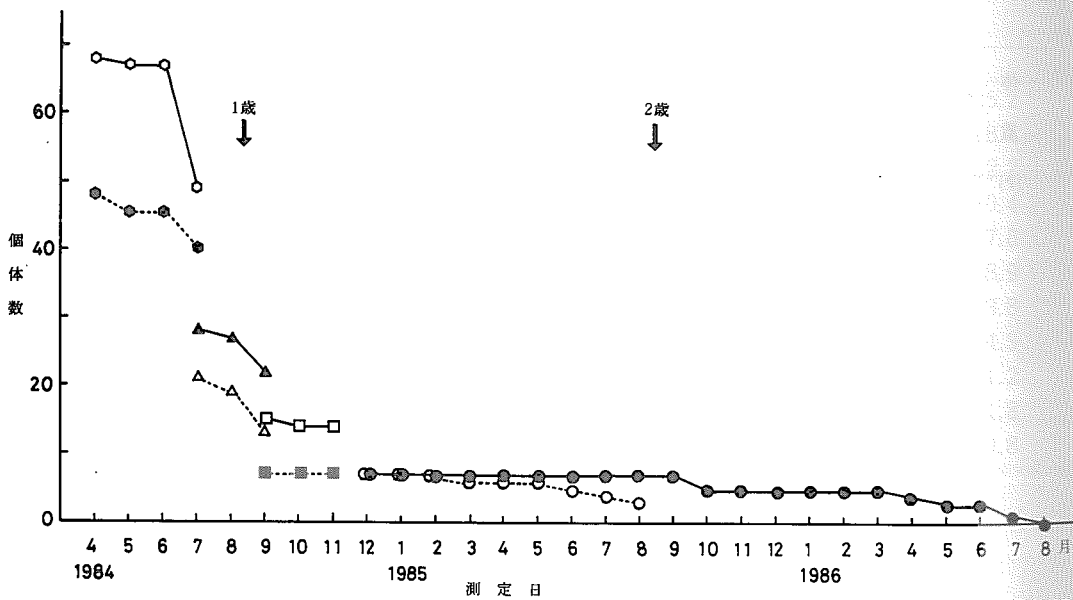


図8 飼育中のシラヒゲウニの生残数

③ 日間増重率

飼育開始当初の1984年5～6月は日間増重率が2～3%と高い値を示したが、7～9月までは0.5～0.7%に落ち込んだ。この落ち込みは殻径、体重の変化でみられた飼育条件の劣悪化によると

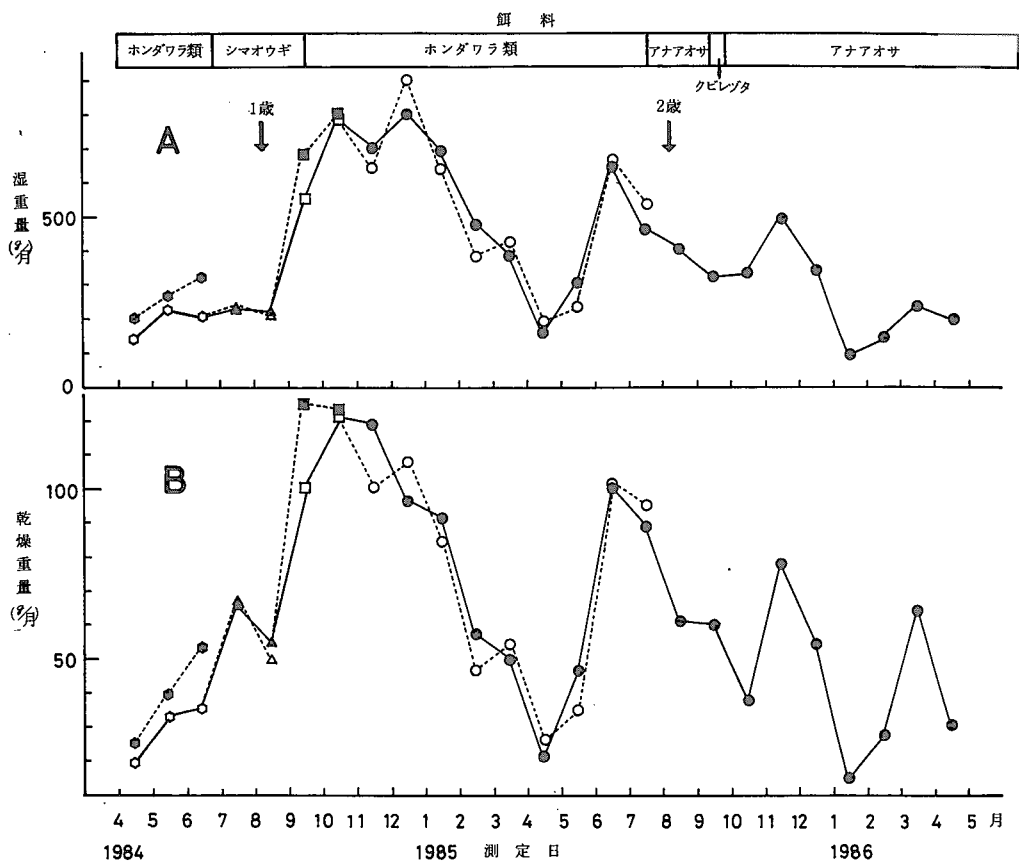


図-9 飼育中のシラヒゲウニの1個体当たり摂餌量  
(図中の記号は図-3と同じ)

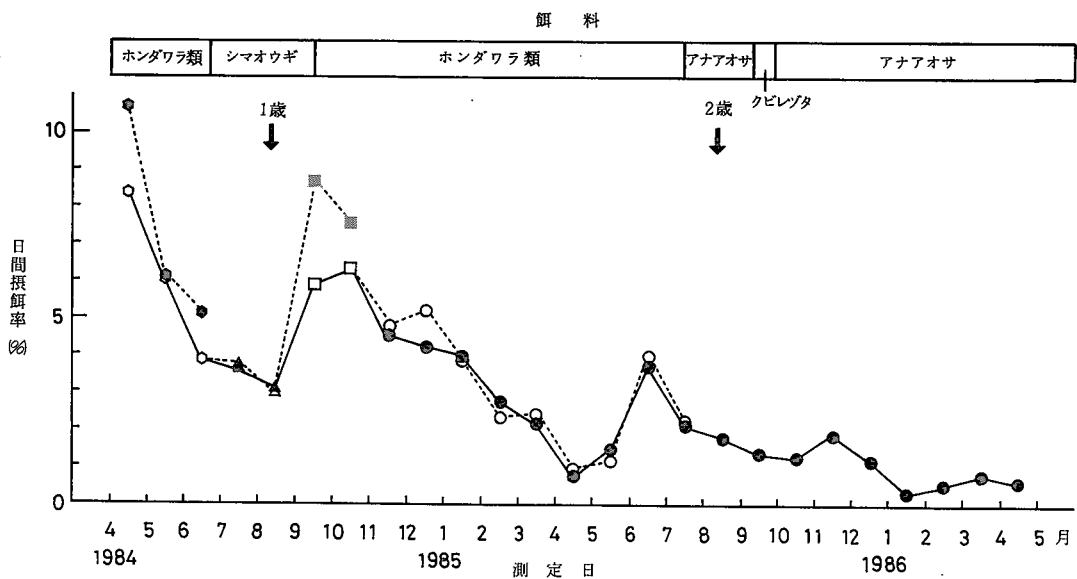


図-10 飼育中のシラヒゲウニの日間摂餌率  
(図中の記号は図-3と同じ)



表2 飼育中のシラヒゲウニの摂餌量と餌料転換効率

期 間	湿重量 (g)	乾燥 重量 (g)	日間 摂餌率 (%)	餌料転 換効率 (%)	湿重量 (g)	乾燥 重量 (g)	日間 摂餌率 (%)	餌料転 換効率 (%)	餌料
84. 4. 26	No. 1				No. 2				
5. 25	139.5	19.7	8.37	28.3	200.2	25.1	10.69	28.8	S
6. 26	223.2	33.0	6.00	35.2	266.6	39.4	6.06	32.7	"
7. 27	205.4	35.4	3.87	15.3	321.3	53.6	5.13	13.7	"、Z
7. 27	No. 1-1				No. 1-2				
8. 27	229.5	67.4	3.81	6.6	223.1	65.3	3.61	12.1	Z
9. 26	203.4	49.0	3.00	3.8	223.1	54.2	3.13	10.2	"
9. 26	No. 1-2a				No. 1-2b				
10. 26	554.0	100.5	5.93	13.9	682.0	125.0	8.67	10.2	Z, S
11. 26	787.5	121.4	6.35	12.5	804.3	123.5	7.52	7.8	S
11. 26	No. 1-2a'				No. 1-2a''				
12. 26	647.7	100.5	4.83	12.0	708.1	119.1	4.57	7.8	S
1. 28	902.1	108.3	5.27	7.2	803.1	96.7	4.30	4.8	"
2. 26	640.4	84.5	3.93	3.8	697.4	91.5	4.03	2.6	"
3. 26	384.7	46.6	2.36	2.0	470.4	57.2	2.79	1.1	"
4. 24	426.5	54.6	2.48	1.3	388.4	50.0	2.21	1.1	"
5. 27	192.2	26.5	0.97	1.3	152.7	21.3	0.76	1.0	"
6. 28	608.2	35.2	1.19	8.5	306.4	46.2	1.56	-1.4	"
7. 26	586.4	101.8	4.07	6.5	660.4	100.6	3.71	8.0	"
8. 26	530.5	95.7	2.32	4.5	464.9	89.1	2.19	7.4	"、C
9. 27					409.3	61.0	1.81	3.9	U
10. 26					328.2	60.0	1.41	7.3	"、C
11. 26					335.0	37.8	1.29	16.9	"
12. 26					494.2	78.1	1.90	6.4	"
86. 1. 28					344.0	54.5	1.22	2.4	"
2. 27					96.0	15.2	0.34	8.4	"
3. 28					144.6	27.5	0.57	-8.6	"
4. 28					239.4	64.4	0.87	0.1	"
5. 28					195.3	30.0	0.67	10.8	"

\* S : ホンダワラ類  
U : アナアオサ

Z : シマオウギ  
C : クビレヅタ

思われる成長の停滞に対応するものである。その後10~11月に0.8~0.9%へと一旦上昇するものの冬季を迎えて低下傾向となり、1985年3~6月の間は0.1%以下となった。同年7~12月の間は0.1~0.3%とやや高まったが、翌1986年1月以降は再び0.1%以下となった(図7)。

### (3) 寿命

今回の飼育試験は、ふ化後約8ヶ月の1984年4月26日から開始した。初期の7~9月にかけて飼育密度等の飼育条件の悪化が原因と考えられる斃死率の増加があったが、それ以降は長期に亘って斃死する個体が殆どなかった。満2歳前後の1985年7~10月に2つの飼育区とも斃死個体が出現した。その後翌1986年3月まで斃死個体は0であった。そして4~8月にかけて連続的に斃死がみられ、1986年8月22日に最後の個体が斃死した。ふ化後ほぼ3年であった(図8)。

上記のことより、シラヒゲウニの寿命はふ化後2~3年であると考えられる。

### (4) 摂餌量

シラヒゲウニ1個体が1ヶ月間に摂餌した海藻湿重量は、飼育開始後の1984年5月に140~200gであった。9月まで200~300gで殆ど増加しなかったが、10月から急増し、翌1985年2月までは550~900gの高い値を示した。その後3月から下降し、5月には150~190gにまで低下した。6月以降再び摂餌量は増え、7月には590~660gになった。8月以降は明瞭な季節変化を示さず、増減を繰り返しながら全体としては減少傾向であった(図9-A, 表2)。

乾燥重量でみると、飼育開始当初の1984年7~9月の摂餌量の停滞現象は不明瞭であるが、7月と9月には横ばい、あるいは減少傾向を示した。それ以外は、湿重量とほぼ同じ変化であった。

(図9-B, 表2)

日間摂餌率は1984年5~6月に6~11%であったが、シマオウギに餌料が変わってからは3~5%に低下した。同年10月に餌料がホンダワラに戻ってから再び増加し翌1985年2月までの間は4~9%であった。3月から再度減少し始め5月には1%以下となった。その後6~7月にかけては上昇したが、9月以降は2%以下で多少の増減はあるものの全体として減少傾向を示した(図10, 表2)。

### (5) 餌料転換効率

餌料転換効率は飼育開始当初の1984年5~6月は30~35%と高かったが、7月には15%程度に下がり、12月までは8~15%ではほぼ一定した値であった。その後1985年1月から低下しだし、3~5(または6)月には2%以下となった。それ以降は増減が激しくなり一定の傾向を示さなくなった。(図11, 表2)

### (6) 成熟状態

沖縄でのシラヒゲウニの成熟期は8~10月である(沖縄水試, 1982)。満1歳直前の1984年7月27日に飼育ウニの一部を解剖したところ生殖腺は余り発達しておらず、生殖腺指数4%以下であった。満1歳を過ぎた9月26日でも生殖腺は発達せず、生殖腺指数1%以下であった。産卵期を過ぎた11月26日の生殖腺も前2回とほぼ同様であった。この年8月23日に伊計島で採取した飼育ウニと

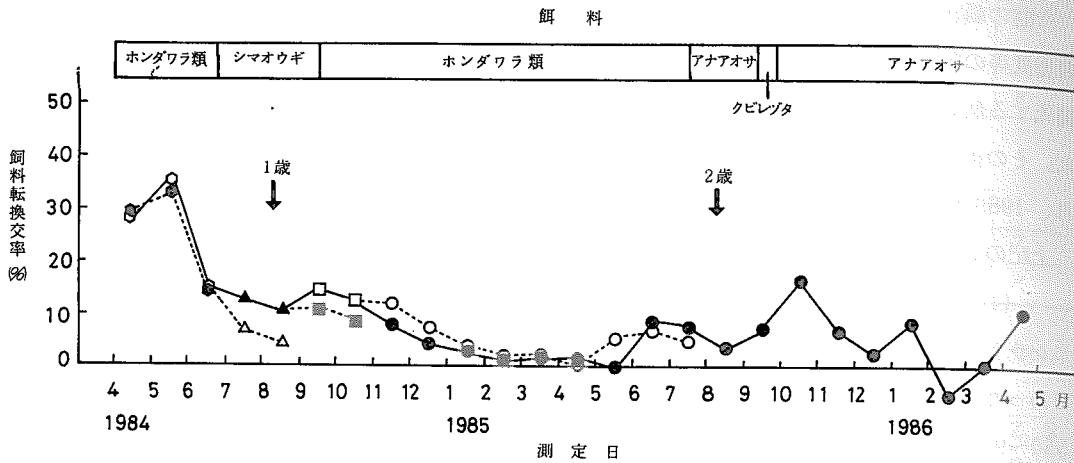


図11 飼育中のシラヒゲウニの飼料転換効率

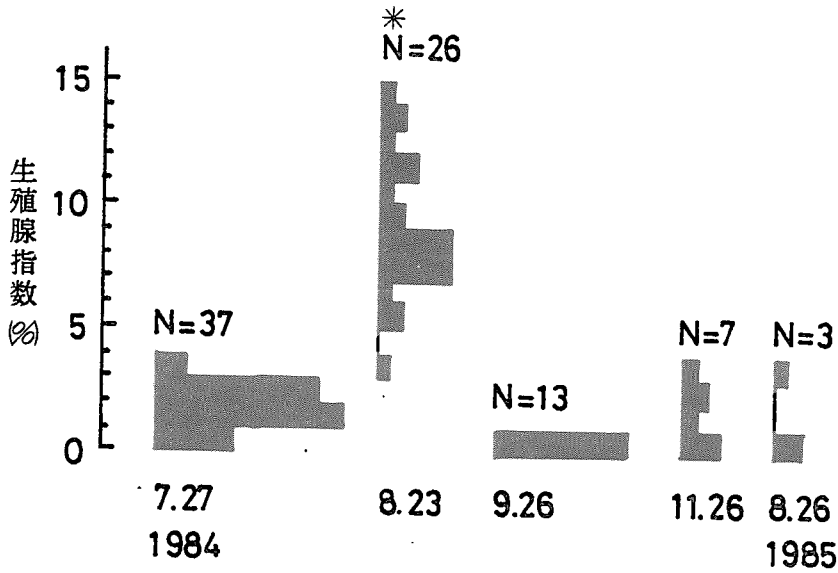


図12 飼育したシラヒゲウニの成熟状態

ほぼ同サイズの天然ものは5~15%と生殖腺は十分に発達していた。

翌1985年8月26日に生殖腺を観察したが、生殖腺指数は前年と変わらなかった。ただし指数が3%台であった1個体は生殖腺重量が24.4gと、200gサイズのウニが成熟した時の生殖腺とほぼ同程度であった(図12)。

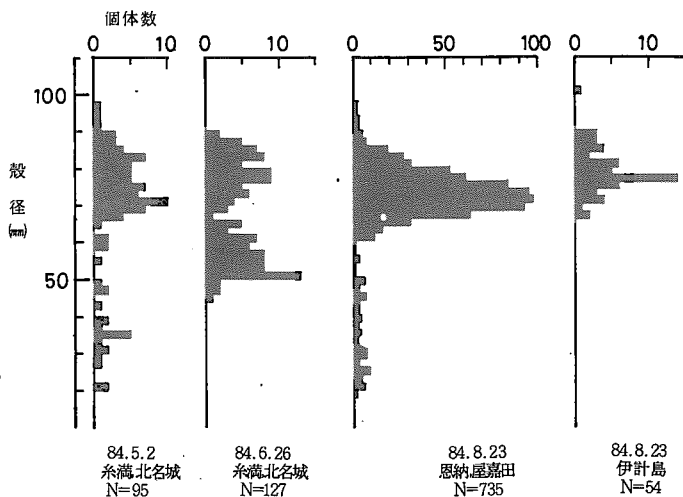


図13 シラヒゲウニ天然群の殻径組成

#### 4. 考 察

##### (1) 成 長

沖繩水試(1982)は、1978～79年にかけて恩納村屋嘉田地先のシラヒゲウニ天然群の殻径組成を調べて成長を明らかにした。それによるとふ化翌年の6月に10mm前後、9～10月に40mm以上、11月に60～70mmに達し前年級群との分離が難しくなる。そして満2歳を過ぎた11月頃には80mmとなる。また大嶋(1987)の伊計島での調査(1985年7～12月)によると、2歳ウニ(その年満2歳となるウニ)は70～100mmで、1歳ウニ(その年満1歳となるウニ)が11月には60～70mmとなり2歳ウニと分離し難くなる。

本飼育試験の初年度1984年5～8月にかけて糸満市北名城、恩納村屋嘉田、伊計島の3ヶ所で計4回天然シラヒゲウニの殻径組成を調べた(図13)。場所、時期が異なっても2歳ウニである1982年級群は70～80mmにモードがあり、前記の調査結果と余り変わらなかった。しかし1歳ウニである1983年級群は、北名城と屋嘉田ではかなりの相違がみられた。北名城の1歳ウニは6月26日で既に50mmを越えていたが、屋嘉田のものは7月25日でもまだ20～40mmのものが大部分であり、これは北名城の5月2日のものとほぼ同サイズである。この1歳ウニの殻径の相違は産卵期のずれか、生息環境の違いに起因する成長差によるものであろうが、2歳ウニではなくなってしまうようである。

本試験で飼育したシラヒゲウニは、ふ化翌年6月で既に70mm、150gを越えており、この時点で天然群と半年近い成長差がみられた。そして満1歳時には平均殻径80mm、平均体重200～215gとなり、2歳時には115～120mm、700～750gと天然ではみられない大型個体となった。魚類でもストレスが少なく、餌料環境の優れている飼育下での良好な成長がみられており、シラヒゲウニの飼育下での成長の良さも同様の要因によると思われる。また、生殖腺の発達に1歳時、2歳時を通じてみられなかったことから、生殖腺が発達しなかったことも一部寄与しているかも知れない。

ここで飼育したシラヒゲウニの成長を殻径と重量の変化から総合すると、1歳ウニは5~12月頃まで急速な成長をする。しかし2歳ウニとなった1~6月頃までは殆ど成長しない。その後7月頃から再び成長期となり11月頃まで続く。この2歳ウニの成長期の成長は1歳ウニと比べると小さい。そして3歳ウニとなってからは殆ど成長しない。

## (2) 摂餌量

摂餌量は、餌の種類・季節・大きさによって異なる。表3に4種類のウニの日間摂餌率を示した。一般的に褐藻類で高く緑藻類では低くなっている。今回の飼育中、主に与えた餌料は満2歳頃までがホンダワラ類、それ以降がアナアオサであった。Huang (1980) によるとシラヒゲウニは、アナアオサをフタエモクの半分しか摂餌しない。またバフンウニ (増殖場造成指針作成委員会、1982) キタムラサキウニ (Fuji, 1967) でもアナアオサはホンダワラ類の半分程度しか摂餌されていない。したがってアナアオサに餌料を変えてからの摂餌量をそのままホンダワラ摂餌中のものと比較すると過少評価するおそれがある。図10および表2に示した2歳ウニ後半以後のアナアオサ投与期の日間摂餌率は1985年9~12月の高い時で1~2%だが、1歳ウニの同時期ホンダワラ類投与期は5~9%であった。仮にアナアオサ投与期の摂餌量を2倍したとしても、2歳ウニの日間摂餌率はやはり1歳ウニよりも低い。

また、1984年7~9月の摂餌率の落ち込みは、それまで順調に成長してき、過密な生息密度 (約200gのウニが120~175個/m<sup>2</sup>) となったことが主な要因と考えられる (この時期餌料をシマオウギに変えており、10月にホンダワラへ戻すと同時に摂餌がさかんになっているので、餌料がシマオウギだったことも影響しているかも知れない)。したがって1歳ウニの7~9月の摂餌率の低下は異常な現象と考えられる。

以上のことからシラヒゲウニの日間摂餌率は、1歳ウニの5~11月頃までは6~11%と高いが、それ以降低下しだし2歳ウニの5~6月には1%程度となる。6月頃から再度上昇するが1歳ウニの同時期の $\frac{1}{3}$ ~ $\frac{1}{2}$ 程度にしかならない。そして12月からまた低下しだして3歳ウニの5月までは2%以下となる。この摂餌率の変化は前述した成長の変化とほぼ対応している。

## (3) 餌料転換効率

角田他 (1970) によると、バフンウニに異なる餌を与えた時の餌料転換効率は、アナアオサで17~35%、ウミトラノオで5~18%、フシスジモクで4~20%とアナアオサはホンダワラ類よりも高い値を示した。エゾバフンウニでも成長効率 (増重量と同化量の比) はアナアオサで28%、ヨレモクで17%と同様の結果が得られている (Fuji 1967)。

以上のことよりシラヒゲウニにホンダワラ類を継続して与えたならば、2歳ウニの夏以降の餌料転換交率は図11に示した値よりも低くなると考えられる。したがってシラヒゲウニは1歳ウニの5~6月頃30~35%の高い餌料転換交率を示し (シマオウギ投与期の7~9月は不明)、その後冬に向けて低下傾向となる。2歳ウニ3~5月頃2%以下にまで下がった後、6月頃から再び上昇する。しかし1歳ウニの同時期と比べると低い。2歳ウニ後半以降は今回の飼育では変動が大きく季節変化は読みとれなかった。

(7) 水質等環境調査は、保護水面区域内で次の項目について実施した。

水温、比重、天気率、風向、栄養塩等の水質、クロロフィル量及び透明度。

水温の年平均は 25.1℃ であり、他の項目も例年に比較してそれ程大きな差異はなかった。

表3 各種のウニの日間摂餌率

ウニの種類	大きさ*	時期	餌の種類	日間摂餌率(%)	文献
シラヒゲウニ	65~95mm	7~10月	フタエモク	1.0	Huang (1980)
			アナアオサ	0.5	
			ツノマタ	0.8	
"	60~90mm	10~11月	リュウキュウスガモ	1~7	Mukai & Nojima (1985)
アカウニ	14→39mm	345日間	アラメ	6.1	内場 (1985)
	39→51mm	319日間		4.9	
	25→48mm	512日間		3.9~4.4	
"	35~40φ	{ 12~5月 (自然) (加温) }	ヒジキ	3.3	松井・井上 (1982)
バフンウニ	40~50φ	{ " }	{ " }	7.3	
				3.2	
				5.6	
				7.1	
"	10~15φ	{ " }	{ " }	9.5	
"	25mm	不明	{ ホンダワラ アナアオサ }	{ 5.3 3.7 }	増殖場造成指針作成委員会 (1982)
エゾバフンウニ	20~35φ	7~11月	ワカメ	7.3	Hayakawa & Kittaka (1984)
			ホソメコンブ	7.6	
			アナアオサ	1.1~2.2	
"	40~55mm	1月	マコンブ	5.7	Fuji (1967)
				6月	
		1月	{ カヤモノリ ヨレモク ウミトラノオ }	3.8	
				1.3	
				2.1	
		1月	{ ツノマタ }	2.0	
				2.2	
		6月	スガモ	2.0	
		1月	{ アナアオサ }	1.0	
				1.2	
25mm	2月	マコンブ	14.0		
35mm			8.8		
40mm			7.6		
50mm			5.8		
60mm			5.4		
70mm			4.6		

\* →で示したものは飼育開始時と終了時の大きさ、他は開始時の大きさと思われる。

松井・井上（1982）は異なるサイズのバフウニの餌料効果（ここでいう餌料転換効率）をみているが、10～15gの小型サイズで3.1%、40～50gの大型サイズで1.8%と、大型個体で餌料転換効率下がることが示した。同様のことはエゾバフウニでもみられている（Fuji, 1967）。シラヒゲウニの餌料転換効率も季節変化をしながら、バフウニ、エゾバフウニ同様の成長に伴う低下を示すといえよう。

#### （4）成 熟

新里・玉城（1986）は、天然では生殖腺の発達しない3～5月にホンダワラ類を投与して、シラヒゲウニの生殖腺重量を増加させている。そしてHuang（1980）はアナアオサを与えると、シラヒゲウニの生殖腺は良く発達するとしている。

またバフウニにウミトラノオ、フシスジモク等のホンダワラ類を与えた角田他（1970）の結果によると、飼育ウニは天然産よりも身入りが良好であった。

これらの結果からすると、今回の飼育で用いたホンダワラ類、アナアオサが成熟を抑制する餌だとは考えられず、餌以外の飼育条件が関与して生殖腺が発達しなかったと考えられる。今回の飼育と新里・玉城（1986）の飼育では室内と室外の違いだけで他はほぼ同じなので、光条件が関与しているのではなかろうか。

#### 文 献

- Fuji, A (1967) Ecological studies on the growth and food consumption of Japanese common littoral sea urchin, *Strongylocentrotus intermedius*. (A. Agassiz). Mem. Fac. Hokkaido Univ., 15, 83-160.
- Hayakawa, Y. and J. Kittaka (1984) Simulation of feeding behavior of sea urchin *Strongylocentrotus nudes*. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 50(2), 233-240.
- Huang, S. G. (1980) Study of feeding habit on gonad coloration of sea urchin, *Tripneustes gratilla* (Linnaeus). Yearly Journal 1980-1981 National Taiwan Coll. Mar. Sci. Tech., 399-407.
- 角田信孝・寺尾百合正・中村達夫・井上泰（1970）人工採苗バフウニの成長と摂餌について。水産増殖, 17(3), 155-165.
- 松井魁・井上猛（1982）ウニの積極的増殖に関する基礎的研究。宇部短大環境科学研究所報告, (3), 61-77.
- Mukai, H. and S. Nojima (1985) A preliminary study on grazing and defecation rate of a seagrass grazer, *Tripneustes gratilla* (Echinodermata; Echinoidea) in a Papua New Guinean seagrass bed. Spec. Pub. Mukaishima Mar. Biol. St. 1985, 185-192.



沖繩水試（1982） 大規模増殖場開発事業調査報告書 昭和53-55年度 恩納地区，  
沖繩水試資料No.58, 50pp.

大嶋洋行（1987） 与那城村小規模増殖場造成事業調査（シラヒゲウニ），本紙。

新里喜信・玉城英信（1986） シラヒゲウニの蓄養試験、昭和59年度 沖繩水試事報、216-219.

内場澄夫（1985） アカウニ養殖試験-II アカウニ養殖業における経済性の検討。

福岡水試研究業務報告 昭和58年度，105-112.

増殖場造成指針作成委員会（1982） 増殖場造成指針（昭和58年度版） 地球社、第4編 ウニ類  
161-252.