

ウニ餌料藻類増殖試験 (藻場造成)

與那嶺盛次・新里喜信・山田浩二*

1. 目的

シラヒゲウニは本県ウニ漁業唯一の対象種で、市場では高値で取引されている。しかし、生産量は近年著しく減少し、その早急な対策が求められている。そこで、シラヒゲウニ身入りの質的向上(生殖腺の量、品質)を図るため、餌料藻類の増殖技術開発の必要が生じている。今年度は餌料藻類増殖技術の基礎的知見を得るため、重要な餌料と思われるホンダワラ藻場の生態調査、餌料価値を把握するための餌料別ウニ飼育試験、ウニの餌料として利用できる不稔性アナアオサの大量培養試験を実施した。

2. ホンダワラ藻場の生態調査

(1) 方法

知念村志喜屋地先の小規模なホンダワラ藻場において、1~2カ月毎に潜水観察と2回の坪刈り(方形枠、50×50cm)調査を行った。得られたホンダワラ類を種類毎に藻長や湿重量を測定し、構成種や生育期間、生育量を調べた。また、1995年11月26日

に測量縄を使用して藻場の大きさを測定した。

(2) 結果及び考察

調査結果を表1に示した。ホンダワラ類は *Sargassum sp* とヤバネモクの2種であった。*Sargassum sp* は7月頃に生長し始め、11月に生育量が最大になった。その時期の生育量は約1.8 kg/m²であった。藻体上にイトアミジが着生していた。12月から葉の消失が観察され、1月には茎のみとなり枯れたようにみえた。3月には消失していた。このことから *Sargassum sp* は夏季に生長し始め、秋季に繁茂期を迎え、冬季に消失する周期を繰り返すと思われる。*Sargassum sp* は同定依頼中である。11月に測定した藻場の大きさは、縦70m横88mで、ほぼ長方形に近い形であった。

ヤバネモクは、6月に生育量が最大になり約1.7 kg/m²であった。11月と1月は坪刈り調査では出現していないが、潜水観察ではかなり観察されているので、今後も継続して調査し消長を明らかにする必要がある。

表1. ホンダワラ藻場の測定結果

年 月 日	<i>Sargassum Sp</i>			ヤバネモク		
	平均藻長 (cm) (最大~最小)	生育量 (g/m ²)	株数 (本/m ²)	平均藻長 (cm) (最大~最小)	生育量 (g/m ²)	株数 (本/m ²)
1995. 7. 18	22.2 (63.0~5.0)	454.6	22	28.5 (37.9~20.0)	367.0	8
9. 19	15.7 (24.5~6.7)	660.0	52	15.6 (40.0~14.6)	769.2	16
11. 16	21.3 (44.4~5.3)	1,774.0	98			
12. 18	21.3 (42.2~5.0)	1,654.0	68	13.7 (16.0~11.4)	30.8	4
1996. 1. 11	19.6 (40.5~4.6)	1,241.0	60			
3. 18				13.4 (25.6~2.5)	354.8	34
4. 26				12.7 (23.5~6.5)	412.8	54
6. 21				21.7 (40.0~8.7)	1,704.0	84

* : 非常勤職員

3. 餌料別ウニ飼育試験

(1) 材料及び方法

シラヒゲウニの餌料別飼育試験を4回実施し、成長生残率、身入り（生殖腺の量、色、味）などを調べた。生殖腺の色や味の評価は数人の試食試験で行った。

第1回：供試ウニは県栽培漁業センターで種苗生産された200個体（平均殻径43.6mm）であった。試験区はホンダワラ（与那原産）区、ウニ用配合飼料区（以下ウニ配合区とする）の2区で、各100個体を収容した。ウニ用配合飼料は日本配合飼料株式会社の試作品で、生殖腺の色揚げのためβ-カロテンが添加されている。

飼育期間は1995年5月25日から8月17日までの85日間であった。飼育は、ネトロンネット製の籠（100×100×50cm、目合い2.5mm）を用いた。10トン水槽2面に籠を1個ずつ設置し、上面からの注水と籠外側からの通気を行った。飼育期間中3回、毎回各20個体の殻径、体重、生殖腺重量を測定した後、籠を洗浄した。

ホンダワラは十分量を計量して与え、少なくなると追加した。配合飼料は残餌が少量残る程度に毎日計量して与え、残餌は翌日取り除いた。水温は午前9時から10時の間に測定した。

第2回：供試ウニは平均殻径76.8mmの天然ウニを使用した。試験区はホンダワラ（知念産）区、不稔性アナアオサ区の2区で、各39個体を収容した。

飼育期間は1995年7月6日から11月15日までの133日間であった。飼育方法は第1回と同様であった。飼育期間中3回、毎回各8～10個体の殻径、体重、生殖腺重量を測定した後、籠を洗浄した。

第3回：供試ウニは第2回と同じ天然ウニを用いた。知念村志喜屋地先において、地先のホンダワラを使用して垂下式籠（52×77×40cm）による密度飼育試験を行った。垂下式籠は棘抜け防止のため、中をネトロンネットで4区画に仕切った。試験区は50個体収容区と70個体収容区の2区であった。飼育期間は1995年7月6日から8月21日までの47日間であった。給餌は漁業者が行い、十分量与えた。測定は飼育開始時と終了時に各20個体の殻径、体重、生殖腺重量を測定した。

第4回：低水温期における餌料別飼育試験を実施した。供試ウニは平均殻径73.7mmの天然ウニを使用した。飼育は陸上水槽と豊見城村与根地先に設置した垂下式籠（52×77×40cm）で行った。試験区は陸上水槽がホンダワラ（知念産）区、不稔性アナアオサ区、ウニ配合Ⅰ区、ウニ配合Ⅱ区の4区で、垂下式籠がホンダワラ（知念産）区2区、ホンダワラ（知念産）と不稔性アナアオサの併用区の3区で、合計7区であった。各区に50個体ずつ収容した。

飼育期間は、1995年12月23日から1996年2月23日までの64日間であった。測定は飼育開始時と終了時に第3回と同様に行った。

表2. シラヒゲウニの餌料別飼育結果（陸上水槽籠）

試験区	ホンダワラ区		ウニ配合区	
	H 7. 5. 25～7. 9	H 7. 7. 11～8. 17	H 7. 5. 25～7. 9	H 7. 7. 11～8. 17
飼育期間	46	39	46	39
飼育日数	27.0	29.5	27.0	29.5
平均水温(℃)	(30.1～24.2)	(30.9～28.4)	(30.1～24.2)	(30.9～28.4)
開始個体数	100	75	100	68
平均殻径(mm)	43.6	43.6	43.6	72.6
平均生殖腺重量(g)	—	2.3	—	6.8
終了個体数	95	71	88	61
平均殻径(mm)	74.2	88.1	72.6	86.1
平均生殖腺重量(g)	2.3	5.5	6.8	13.3
平均生殖腺増重量(g)	—	3.2	—	6.5
期間生残率(%)	95.0	94.7	88.0	89.7
通算生残率(%)	95.0	90.0	88.0	79.0
ウニ1個当りの給餌量(g)	451.6	206.5	32.6	29.5
身入り1g当りの給餌量(g)	—	64.5	—	4.5
試食結果	良好	良好	少々苦い	少々苦い

注) 通算生残率は補正值を用いた。ウニ1個当りの給餌量=給餌量÷(開始個体数+終了個体数/2)

(2) 結果及び考察

第1回：飼育結果を表2に示した。ホンダワラ区、ウニ配合区とも成長や生残率は良好であったが、身入りが悪かった。同様な現象は渡辺(1987)の飼育試験でも起こっており、室内飼育のため光条件の関与を示唆している。しかし、今回の飼育は屋外で実施され、照度は十分であったと考えられる。

なお、人工種苗を使用した與那嶺ら(1995)の同様な飼育試験では身入りは良好であった。その時の最高水温は29.1℃であった。今回の飼育では最高水温が、30.9℃と高水温になっており、夕方の水温は31.1℃まで上昇した。渡辺の飼育試験でも7月には30.0℃以上になった。このことから、身入りの悪化は30.0℃以上の高水温による弊害であると思われる。天然ウニを使用して3～5月に新里ら(1986)が実施した同様な飼育試験でも最高水温が28.2℃で、良好な身入りになっていることは前述したことを裏づ

けるものである。

また、伊野波(1991)は飼育水温を27℃前後に制御することによって、良好な身入りにしていることから身入りの適正水温はそのあたりにあるのかもしれない。今後、適正水温を確かめる必要がある。

ホンダワラ区の生殖腺は色調・味覚とも良好であった。ウニ配合区の生殖腺はほとんど橙色でバラツキがなくなり良好であったが、少々苦みがあった。

第2回：飼育結果を表3に示した。ホンダワラ区、不稔性アナアオサ区とも成長や生残率は良好であった。両区とも身入りは前半の高水温期よりも、平均水温が27.4℃になった後半の身入りが良かった。特に不稔性アナアオサ区では平均生殖腺重量が31.3gになり、身入り1g当たりの給餌量も17.4gと少なかった。適正水温であれば、ホンダワラ区、不稔性アナアオサ区とも良好な身入りになると考えられる。生殖腺の色調や味覚は両区とも良かった。

表3. シラヒゲウニの餌料別飼育結果(陸上水槽籠)

試 験 区	ホ ン ダ ワ ラ 区		不 稔 性 ア ナ ア オ サ 区	
	H 7. 7. 6~9. 19	H 7. 9. 20~11. 15	H 7. 7. 6~9. 19	H 7. 9. 20~11. 15
飼 育 期 間	76	39	76	39
飼 育 日 数	29.4	29.5	29.4	29.5
平均水温(℃)	(30.5~25.7)	(29.0~25.5)	(30.5~25.7)	(29.0~25.5)
(最高~最低)				
開始個体数	39	9	39	8
平均殻径(mm)	76.8	91.8	76.8	86.8
平均生殖腺重量(g)	16.0	21.8	16.0	16.9
終了個体数	39*	9	38*	8
平均殻径(mm)	91.8	97.6	86.8	91.6
平均生殖腺重量(g)	21.5	28.2	16.0	31.1
平均生殖腺増重量(g)	5.5	6.7	0.9	14.4
期間生残率(%)	100.0	88.9	97.4	100.0
通算生残率(%)	100.0	89.7	97.4	97.4
ウニ1個当たりの給餌量(g)	964.7	944.4	232.8	250.0
身入り1g当たりの給餌量(g)	175.4	141.0	209.5	17.4
試食結果	良好	良好	良好	良好

注) 通算生残率は補正值を用いた。*は補正值で表した。

第3回：飼育結果を表4に示した。70個体収容区が50個体収容区より成長や身入りが良好であった。個体数が多いので餌食いが良かったと考えられる。また、残念ながら水温の測定がされていないので明確でないが、7～8月の高水温期でも潮通しが良い海中であれば、30.0℃以上の高水温になることはあまりないので身入りが良好になったと考えられる。

生残率は50個体収容区が70個体収容区より若干良かったが、両区とも90%以上の高い生残率であった。生殖腺の色調や味覚は両区とも良かった。

表4. シラヒゲウニの密度別飼育結果（海上垂下式籠）

試 験 区	50 個 体 収 容 区	70 個 体 収 容 区
飼 育 期 間	H 7. 7. 6 ~ 8. 21	H 7. 7. 6 ~ 8. 21
飼 育 日 数	47	47
開始個体数	50	70
平均殻径 (mm)	76.8	76.8
平均生殖腺重量 (g)	16.0	16.0
終了個体数	49	65
平均殻径 (mm)	77.9	78.3
平均生殖腺重量 (g)	19.2	25.0
平均生殖腺増重量 (g)	3.2	9.0
生残率 (%)	98.0	92.9
ウニ 1 個当りの給餌量 (g)	十分量	十分量
試食結果	良好	良好

注) 餌料は知念産ホンダワダを使用した。

第4回：飼育結果を表5と表6に示した。陸上水槽の平均水温は19.2℃と低かった。成長はウニ配合I区の他は悪かった。生残率もウニ配合I区が100%で最も良く、ホンダワラ区が86.0%で次に良かった。不稔性アナアオサ区とウニ配合II区は62%とかなり悪かった。

また、身入りもウニ配合I区のみが31.2gと非常に良かった。低水温期においても大豆蛋白を主原料にしたウニ配合飼料を給餌すれば、約2カ月で十分な身入りが可能で、高い生残率になることがわかった。

不稔性アナアオサと馬鈴薯デンプンを主原料にしたウニ配合飼料は低水温期には向かないのかもしれない。

生殖腺の色調や味覚はホンダワラ区と不稔性アナアオサ区は良好であった。ウニ配合区は両区とも生殖腺の色調は良かったが、少々苦みがあった。

垂下式籠での飼育は生残率は80.0~92.0%と比較的良好であったが、成長や身入りが全区とも悪かった。これは低水温と冬場の時化によるものと考えられる。

表5. シラヒゲウニの餌料別飼育結果（陸上水槽籠）

試 験 区	ホンダワダ区	不稔性アナアオサ区	ウニ配合I区	ウニ配合II区
飼 育 日 数	64	64	64	64
平均水温 (°C)	19.2	19.2	19.2	19.2
(最高~最低)	(21.5~18.0)	(21.5~18.0)	(21.5~18.0)	(21.5~18.0)
開始個体数	50	50	50	50
平均殻径 (mm)	73.7	73.7	73.7	73.7
平均生殖腺重量 (g)	5.8	5.8	5.8	5.8
終了個体数	43	31	50	31
平均殻径 (mm)	80.0	79.8	84.8	79.0
平均生殖腺重量 (g)	8.2	5.8	31.2	13.6
平均生殖腺増重量 (g)	2.4	0	25.4	7.8
期間生残率 (%)	86.0	62.0	100.0	62.0
ウニ 1 個当りの給餌量 (g)	657.4	143.9	51.6	80.0
身入り 1g 当りの給餌量 (g)	273.9	-	2.0	60.9
試食結果	良好	良好	少々苦い	少々苦い

注) 飼育期間は平成7年12月22日から平成8年2月23日までであった。

表6. シラヒゲウニの餌料別飼育結果（海上垂下式籠）

試 験 区	ホンダワラ区	ホンダワラ区	ホンダワラ+不稔性アナアオサ区
飼育期間	H 7.12.22~H 8. 2. 23	H 7.12.22~H 8. 2. 23	H 7.12.22~H 8. 2. 23
飼育日数	64	64	64
開始個体数	50	50	50
平均殻径 (mm)	73.7	73.7	73.7
平均生殖腺重量 (g)	5.8	5.8	5.8
終了個体数	46	43	40
平均殻径 (mm)	76.9	77.3	78.3
平均生殖腺重量 (g)	5.6	5.1	4.4
平均生殖腺増重量 (g)	—	—	—
生残率 (%)	92.0	86.0	80.0
ウニ1個当りの給餌量 (g)	1,239.6	1,180.9	851.0*
試食結果	良好	良好	良好

* : ホンダワラ395.5g + 不稔性アナアオサ455.5であった。

4. 不稔性アナアオサの大量培養試験

(1) 材料及び方法

不稔性アナアオサは県栽培漁業センターから譲り受けた。培養水槽は屋外の7トン円型キャンパス水槽で底面に送気管を巡らし、通気によって藻体を常時攪拌した。藻体は1cm角に包丁で切断して収容した。培養試験は1995年10月30日から1996年5月2日までの間に7回実施した。

施肥は尿素100g、過磷酸石灰15g、クレワット3225gの混合肥料で、使用量は1日当たり6g/m²であった。使用水量は1日当たり1回転であった。藻体量はネットに入れよく絞って脱水してから計量した。

(2) 結果及び考察

培養結果を表7に示した。増殖率は51.4~10.7倍で、収容藻体量が少ない程高く、多い程低かった。1トン当たりの生産量は5.1kgが最高であった。前泊ら(1985)が行った培養試験でも4.5kgに達するまでは、直線的に増加するが、5kgを越すとほとんど増加しなくなるとしている。

今回の試験は秋から春にかけて行ったが、増殖率の高いと考えられる夏季にも実施する必要がある。また、効率的に生産するためには間引き収穫が必要と思われる。

表7. 不稔性アナアオサの培養結果

試験回次	飼育期間	飼育日数	平均水温 (°C) (最高~最低)	開始藻体量 (kg)	終了藻体量 (kg)	藻体増重量 (kg)	増殖率 (倍)	1t当たりの生産量 (kg)
1	H 7.10.30~11.17	18	23.4 (26.0~22.0)	0.35	18.0	17.65	51.4	2.5
2	H 7.11.17~12. 2	15	22.0 (24.5~21.7)	0.5	15.55	15.05	31.1	2.2
3	H 7.12. 4~12.27	23	19.1 (22.5~16.0)	1.0	18.1	17.1	18.1	2.6
4	H7.12.27~H8.1.22	26	18.5 (20.6~16.0)	1.0	21.8	20.8	21.8	3.1
5	H 8. 1.22~ 2.27	34	18.1 (20.6~16.0)	2.0	25.2	23.2	12.6	3.3
6	H 8. 2.27~ 4. 4	37	19.8 (25.1~18.0)	3.0	35.7	32.7	11.9	5.1
7	H 8. 4. 4~ 5. 2	28	21.5 (25.9~20.0)	3.0	32.2	29.2	10.7	4.6

5. 要 約

- ・知念村志喜屋地先において小規模なホンダワラ藻場の生態調査を行った。
- ・ホンダワラ類は *Sargassum* sp と ヤバネモクの 2 種であった。 *Sargassum* sp は夏季に生長し始め、秋季に繁茂期を迎え、冬季に消失する周期を繰り返すと思われる。
- ・シラヒゲウニの餌料別飼育試験を人工種苗や天然ウニを使用して陸上水槽と海上垂下式籠で実施した。
- ・ホンダワラ区、不稔性アナアオサ区、ウニ配合区では 30℃ 以上の高水温期でも成長や生残率は良好であったが、身入りが悪かった。
- ・ホンダワラ区や不稔性アナアオサ区では、平均水温 27.4℃ で、良好な身入りになったが、20.0℃ 前後の低水温期には身入りが悪かった。
- ・低水温期においても大豆蛋白を主原料にしたウニ配合飼料を給餌すれば、約 2 カ月で十分な身入りが可能で、高い生残率になることがわかった。
- ・ホンダワラを給餌した垂下式籠飼育では、70 個体収容区の成長や身入りが良好で、生残率も 90% 以上であった。
- ・ホンダワラ区や不稔性アナアオサ区の生殖腺は色調、味覚とも良好であった。
- ・ウニ配合区の生殖腺は色調は良好であったが、少々苦みがあった。
- ・不稔性アナアオサの大量培養試験を屋外の 7 トン円型キャンパス水槽で、秋から春にかけて行った。
- ・増殖率は 51.4~10.7 倍で、収容藻体量が少ない程高く、多い程低かった。1 トン当たりの生産量は 5.1kg が最高であった。

6. 今後の課題

- ・ホンダワラ藻場の継続調査
- ・適正水温における餌料別ウニ飼育試験
- ・高水温期の不稔性アナアオサの大量培養試験

文 献

渡辺利明 (1987) : 飼育下におけるシラヒゲウニの成長と摂餌量、昭和 60 年度沖縄県水産試験場事業報告書、265-271.

與那嶺盛次・仲盛淳・大城信弘・岸村晶 (1995) : シラヒゲウニの種苗生産、平成 6 年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書、15-21.

新里喜信・玉城英信 (1986) : シラヒゲウニの蓄養試験、昭和 59 年度沖縄県水産試験場事業報告書、216-219.

伊野波盛仁 (1991) : ホンダワラ配合オキアミペレットの生殖腺色揚げ及び高水温飼育の「み入り」効果、平成元年度沖縄県水産試験場事業報告書、151-157.

前泊信彦・中村伸司・藤井明彦・四井敏雄 (1985) : 不稔性アナアオサの陸上水槽での生産、昭和 59 年度長崎県水産試験場研究報告書、第 11 号、21-23.