

シラヒゲウニの陸草給餌中間育成試験

大城 信弘・渡慶次賀孝

1 目的

ウニ用陸草適餌料の探索

2 方法

(1) 餌料草探索試験

2m(幅)×5m(長)×0.92m(中央部高)のFRP水槽に、52cm×38cm×24cm(高)のプラスチック籠の内側に、オープニング約2.5mmのネトロンネットを貼り付け籠上部が7cm程度水面に出るよう、木枠や50φのエンビパイプ製の浮き輪に浮かべて設置した。



図-1 籠の設置状況例

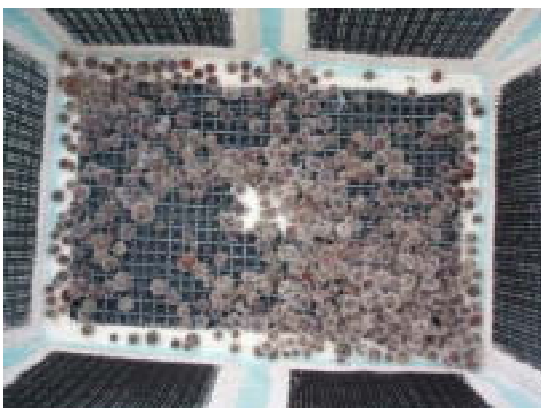


図-2 使用前のウニ例(計測時)

水槽は縦3列に通気を施し、水深76cm程度で、一日5回転程度の流水とした。一籠50個体、或いは30個体の稚ウニを収容し、各種陸草を給餌した。餌は残餌が僅かと成った時点で追加した。給餌は生の葉を主体としたが、サクラは落ち葉を、大根とニンジン、及びジャガイモ

は塊根をスライスして給餌した。

サイホン、又は全水を排水して、週に1~2回の水槽掃除を行った。コントロールとしてフロリダ原産種のオゴノリを給餌し、成長量、生残率を比較した。

(2) 中間育成試験

2m×5m×0.92m(中央部高)のFRP水槽に、145cm(長)×90cm(幅)×58cm(高)で、目合い2.5mmのネトロンネット籠を4個設置した(図-3)。籠はエンビパイプの台座で、水槽底から25cm(中央部)上げ、上部は水面上に17cm程度出し、籠水深は40cm前後で、通気は縦4列に施し、注水は5回転/日程度とした。

ウニは2008年1月31日採卵で、3月11日採苗の人工種苗を用いた。6月25日に波板から剥離し、重量法で推計した6000個体を、目分量で4籠に分け使用した。

餌はシマグワ、シマグワ+オゴノリ、アキノノゲシ、オゴノリの4区を設け投餌した。週に1~2回はサイホンでの水槽底の掃除を行った。



図-3 中間育成籠の設置状況

3 結果

(1) 餌料草探索試験

試験は1回1ヶ月程度で7回行い、陸草は36科72種をテストした。又比較に海藻ではクビレヅタとホンダワラの一を加えた。

結果は表-1に示したが、アキノノゲシ、シマグワ、ツ

ルナの3種はコントロールのオゴノリよりも殻径の伸びが大きかった。

又、オゴノリの殻径の伸びを100%として、伸び比80%以上はオオジンバリ、スイゼンジナ、シナガワハギ、ハマナレン、パクチョイ、グンパイヒルガオ、ハマスベリヒユ、ハママツナ、ガジュマル、サンカクハゼラン、ノカラムシの11種であった。

70%～80%はヤナギバルイランソウ、ルッコラ、サントウサイ、ミズナ、シュンギク、チシャ、アメリカフウロ、ニンジン8種の8種であった。

(2) 中間育成試験

開始時の殻径は、各区50個体計測で、クワ区が5.15～17.32mmで平均10.78mm、クワ+オゴノリ区は5.17～14.65mmで9.93mm。オゴノリ区が5.77～17.63mmで平均11.34mm。アキノノゲシ区は4.94～14.63mmで平均10.31mmであった。

取り上げ時は、100個体の計測で、クワ区8.59mm～28.37mm、平均16.25mm、1716個体。クワ+オゴノリ区7.95～25.41mm、平均14.71mm、1806個体。オゴノリ区7.45～23.15mm、平均15.83mm、1437個体。アキノノゲシ区が5.62～28.2mm、平均16.17mm、1428個体で総計6387個であった。

平均殻径の伸びは、クワ区が5.47mm、クワ+オゴノリが4.78mm、オゴノリ区が4.49mm、アキノノゲシ区が5.86mmであった。

この間の投餌量は、クワ区が4000g、クワ+オゴノリが2000g+2000g、オゴノリ区が4500g、アキノノゲシは4000gであった。



図-4 アキノノゲシの投餌状況

4 考察

今回、殻径がオゴノリの一種と比較して、70%以上の伸びを示したのは36科72種中11科22種あり、幅広い陸草で中間育成が行いうる事が示された。

中でも、アキノノゲシ、シマグワ、ツルナの3種はオゴノリよりも大きく成長したが、飽食試験ではない為、これらの栄養価が海藻より優れているのかどうかは不明である。

ウニの餌は蛋白質含量が重要とされ、今回は特に成分分析は行ってないが、クワは蚕の餌として、アキノノゲシは鳥や家畜の餌として利用され、高蛋白質で餌料価が高いことが知られている。

今回、コントロールに用いたオゴノリの一種は、太さ1mm程度と細く、噛み切られて細かく裁断され、やや固めで、これらと比べると栄養素の面ではなく、摂食率、消化率が低かったものと推察される。

今回用いたウニのサイズは回次によって異なっている。最小は一回次の8.3mmであったが、特に摂餌不調は観察され無かった。しかし、別途により小型な個体では、摂食され無い事例も見受けられ、小型個体では、適餌料種類や摂餌可能サイズの把握が必要である。

大型個体では摂餌の幅が広がり、殆ど問題とはならないが、用いる植物の新芽等の柔らかい部分と、老成した堅い部分では、柔らかい部分が摂餌されやすい傾向にあり、ウニのサイズと餌植物の状態を適時組み合わせる必要がある。

今回、アキノノゲシでの成長が大きかったのは、栄養価の他に、摂餌され易い適度な固さであったものと考えられる。

又、含水率の分析は行ってないが、ネピアグラスやイヌシバ等のイネ科は成長が劣り、これは他と比べて草体の含水率が低いと推察される。

摂食された草体は、殆どが噛み切られた原形を止めたまま排泄される。これは、消化が餌料の液部や破片縁辺の極限られた部分で行われていると推察される。イネ科の多くは、含水率が低く、堅いと考えられる。

一方で、キャベツや他の葉野菜は、成長はするがア

キノノゲシやクワほどはない。これらは逆に含水率が高く、摂餌量の割には、養分に成らない水分が多い為と推察される。ウニ餌料としては、栄養価の他に、消化吸収に適度な含水率が必要と考えられる。

今回用いた陸草では、ランタナやハルウコンは殆ど摂餌されず、モモタマナやクサトベラは葉の褐変後に摂餌された。他にも同様な種があるが、これらは毒性や刺激性があり、ウニが摂食を忌避したと考えられる。ウニと人では、その作用は同じではないと考えられるが、大まかな目安には成ると思われる。

これまでヒジキやホンダワラ類等の海藻類は餌として優れていることが知られている。しかし、それらの供給量は限られ、増殖も極めて困難である。オゴノリ等一部の海藻は陸上でも生産されているが、規模も小さく、高コストである。

それに比べ、陸草は栽培が容易で、低コストであり、更に大規模生産も可能である。今後、ウニの産業化を推し進めるには陸草の給餌が不可欠と考えられる。

配合飼料や陸草の給餌は、これまでも度々試みられて来た。しかし、それらは殆どが成ウニに対してで、その多くが実入りの向上を目的とされた。その結果、餌料として使える事は実証されたが、実が苦みを呈し、実用に至っていない。

今回は、中間育成段階であり、その点は問題とされ無い。陸草で育てたシラヒゲウニが、放流に際し、海藻飼育と比べ、何らかの影響が無いかどうかは今後の課題である。但し、予備的な放流では、計数調査はなされてないが、見た目には特には影響は無いとのことであった。

陸草は、多くが図に示されるように水面近くに浮き、腐れ易く、生海藻と比べると、こまめに与える必要があるなどの手間を要し、中央部分は摂餌され難い等の欠点がある。

今回は、小さめの飼育ケージを数多く使い、水深を浅くし、ウニが側面や底面から摂餌し易くしたが、将来的には、水中に沈み、日保ちし、より栄養価の高い陸草が求められる。

その為には、新たな陸草の探索とともに、ウニ餌料に適した陸草の育種が望まれる。又、枯れて乾燥した草も摂食する事から、含水率の調整や、消化効率を高める

工夫も必要である。

海藻の乏しい本県では、成ウニに対しても、陸草給餌を再度試みる必要がある。予備的な飼育では、海藻との併用で、苦みや渋味が殆ど感じられなくなる事例も生じた。

ウニ漁業の育成には、当面は海藻と陸草の併用給餌を行い、生産を安定させると共に、ハーブ等の給餌で、味や香り、有効成分を調整し、付加価値を高める等の試みが必要であろう。

5 参考文献

- 1) 新里喜信、玉城英信．シラヒゲウニの畜養試験．昭和59年度沖縄県水産試験場事業報告書．1986．216-219．
- 2) 伊野波盛仁、新里喜信．給餌によるシラヒゲウニ *Triploneus les gratilla* (Linnaeus) の生殖腺の成長促進に関する研究－(1) (要約)．昭和62年度 沖縄県水産試験場事業報告書．1989．222-225．
- 3) 大城信弘、安井里奈．シラヒゲウニの陸草給餌試験．平成19年度 水産業改良普及事業活動実績報告．2008．107-111．



図5-1 センダングサ



図5-2 アカザカズラ



図5-3 ノカラムシ



図5-4 モンパノキ

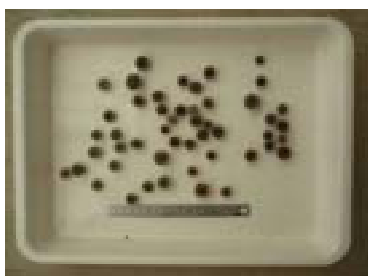


図5-5 クサトベラ



図5-6 アキノノゲシ



図5-7 シマグワ



図5-8 モモタマナ



図5-9 ツルナ



図5-10 オゴノリ

図-5 終了時のウニの状況事例(第一回)

表1-1 稚ウニ陸草給餌結果

	通算N	植物種類	科名	使用 個体	生残個 体数	開始時 殻径mm	終了時 殻径mm	殻径生 長量	殻径オ ゴノリ	伸び比	備考
第一回 6月13日開始 7月14日終了	No.1	センダングサ	キク科	50	50	11.15	18.85	7.7	0.74	0.54	
	No.2	アカザカズラ	ツルムラサキ科	50	49	11.15	17.87	6.72	0.7	0.47	雲南百薬
	No.3	ノカラムシ	イラクサ科	50	51	11.15	24.9	13.75	0.98	0.96	
	No.4	モンパノキ	ムラサキ科	50	50	11.15	17.2	6.05	0.67	0.42	
	No.5	クサトベラ	クサトベラ科	50	49	11.15	13.08	1.93	0.51	0.13	
	No.6	アキノゲシ	キク科	50	50	11.15	32.5	21.35	1.27	1.49	
	No.7	シマグワ	クワ科	50	50	11.15	26.54	15.39	1.04	1.07	
	No.8	モモタマナ	シクンシ科	50	50	11.15	13.99	2.84	0.55	0.20	
	No.9	ツルナ	ハマミズナ科	50	50	11.15	29.19	18.04	1.14	1.26	(ツルナ科)
	No.10	オゴノリ的一种	紅藻・オゴノリ科	50	50	11.15	25.51	14.36	1	1.00	
第二回 7月2日開始 8月6日終了	No.11	サンカクハゼラン	スベリヒユ科	50	48	13.59	35.3	21.71	0.87	0.80	
	No.12	サツマイモ	ヒルガオ科	50	47	13.59	14.99	1.4	0.37	0.05	腐敗早し
	No.13	アカリファ	トウダイグサ科	50	51	13.59	22.24	8.65	0.55	0.32	
	No.14	ヤナギバルイランソウ	キツネノマゴ科	50	49	13.59	35.13	21.54	0.86	0.79	
	No.15	ハルウコン	ショウガ科	50	47	13.59	14.47	0.88	0.35	0.03	
	No.16	ブソウゲ	アオイ科	50	49	13.59	21.67	8.08	0.53	0.30	
	No.17	オウゴンカズラ	サトイモ科	50	49	13.59	23.01	9.42	0.56	0.35	
	No.18	キャベツ	アブラナ科	50	51	13.59	31.24	17.65	0.77	0.65	
	No.19	アメリカハマグルマ	キク科	50	50	13.59	18.71	5.12	0.46	0.19	
	No.20	オゴノリ的一种	紅藻・オゴノリ科	50	49	13.59	40.8	27.21	1	1.00	
第三回 7月18日開始 8月29日終了	No.21	アカギ	コミカンソウ科	50	44	13.17	20.76	7.59	0.49	0.26	
	No.22	ガジュマル	クワ科	50	49	13.17	36.61	23.44	0.86	0.80	
	No.23	ハママツナ	アカザ科	50	45	13.17	39.87	26.7	0.94	0.91	
	No.24	ハマスベリヒユ	ハマミズナ科	50	50	13.17	40.59	27.42	0.96	0.94	
	No.25	ツタ	ブドウ科	50	47	13.17	16.91	3.74	0.40	0.13	
	No.26	アロエペラ	アロエ科	50	46	13.17	22.42	9.25	0.53	0.32	
	No.27	サクラ枯葉	バラ科	50	48	13.17	16.88	3.71	0.40	0.13	
	No.28	ゲンパイヒルガオ	ヒルガオ科	50	47	13.17	39.13	25.96	0.92	0.89	
	No.29	ネピアグラス	イネ科	50	44	13.17	19.53	6.36	0.46	0.22	
	No.30	オゴノリ的一种	紅藻・オゴノリ科	50	42	13.17	42.37	29.2	1.00	1.00	
第四回 9月12日開始 10月24日終了	No.31	セイロンベンケイ	ベンケイソウ科	30	26	26.6	38.01	11.41	0.73	0.47	
	No.32	インパチェンス	ツリフネソウ科	30	27	27.39	35.56	8.17	0.68	0.34	
	No.33	ベゴニア	シュウカイドウ科	30	24	27.28	36.18	8.9	0.69	0.37	
	No.34	ランタナ	クマツヅラ科	30	20	27.6	28.65	1.05	0.55	0.04	
	No.35	ツルムラサキ	ツルムラサキ科	30	23	27.65	32.95	5.3	0.63	0.22	
	No.36	ハドノキ	イラクサ科	30	27	26.75	35.63	8.88	0.68	0.37	
	No.37	ベンジャミナ	クワ科	30	27	27.42	35.29	7.87	0.68	0.33	
	No.38	イヌシバ	イネ科	30	23	26.63	28.89	2.26	0.55	0.09	
	No.39	モミジパヒルガオ	ヒルガオ科	30	18	28.06	29	0.94	0.56	0.04	腐敗早し
	No.40	オゴノリ的一种	紅藻・オゴノリ科	30	24	27.89	52.07	24.18	1.00	1.00	
第五回 11月12日開始 12月19日終了	No.41	ツブキ	キク科	30	30	12.65	21.29	8.64	0.71	0.52	
	No.42	リュウキュウトリノシ	チャセンシダ科	30	30	13.05	21.03	7.98	0.71	0.48	
	No.43	サトイモ	サトイモ科	30	30	13.05	21.11	8.06	0.71	0.48	
	No.44	ツユクサ	ツユクサ科	30	30	13.05	22.13	9.08	0.74	0.54	
	No.45	ムラサキカッコウアザミ	キク科	30	30	13.05	23.23	10.18	0.78	0.61	
	No.46	タマシダ	ツルシダ科	30	30	13.89	23.26	9.37	0.78	0.56	
	No.47	ヒカゲヘゴ	ヘゴ科	30	30	13.05	15.76	2.71	0.53	0.16	
	No.48	ギシギシ	タデ科	30	30	13.05	22.64	9.59	0.76	0.57	
	No.49	アジモ	アマモ科	30	30	13.05	13.97	0.92	0.47	0.05	主にリュウキュウスガモ
	No.50	マツパボタン	スベリヒユ科	30	30	13.05	24.19	11.14	0.81	0.67	
	No.51	エノキ	ニレ科	30	30	12.61	16.35	3.74	0.55	0.22	
	No.52	クビレツタ	緑藻・イワツタ科	30	30	13.05	22	8.95	0.74	0.53	ウミブドウ
	No.53	ホンダワラ的一种	褐藻・ホンダワラ科	30	30	13.05	27.39	14.34	0.92	0.86	3日遅れ
	No.54	オゴノリ的一种	紅藻・オゴノリ科	30	30	13.05	29.79	16.74	1.00	1.00	

表1-2 稚ウニ陸草給餌結果

	通算N	植物種類	科名	使用 個体	生残個 体数	開始時 殻径mm	終了時 殻径mm	殻径生 長量	殻径オ ゴノリ	伸び比	備考
第六回 12月26日開始 1月26日終了	No.55	アイスプラント	ハマミズナ科	30	30	21.87	30.21	8.34	0.86	0.63	餌不足気味
	No.56	フダンソウ	アカザ科	30	31	21.87	26.28	4.41	0.75	0.33	
	No.57	ハマウド	セリ科	30	29	22.57	26.8	4.23	0.76	0.32	
	No.58	カラシナ	アブラナ科	30	30	21.87	29.47	7.6	0.84	0.57	
	No.59	ルッコラ	アブラナ科	30	30	21.87	31.52	9.65	0.90	0.73	
	No.60	サントウサイ	アブラナ科	30	29	21.17	31.57	10.4	0.90	0.78	
	No.61	ミズナ	アブラナ科	30	30	21.87	31.14	9.27	0.89	0.70	
	No.62	パクチョイ	アブラナ科	30	30	21.87	32.66	10.79	0.93	0.81	
	No.63	ハマナレン	キク科	30	30	21.87	33.47	11.6	0.95	0.87	
	No.64	リュウキュウヨモギ	キク科	30	30	21.87	28.58	6.71	0.81	0.51	餌不足気味
No.65	オゴノリの一種	紅藻・オゴノリ科	30	30	21.87	35.15	13.28	1.00	1.00		
第七回 平成21年 3月6日開始 4月8日終了	No.66	シロツメクサ	マメ科	30	29	15.5	23.7	8.2	0.77	0.54	
	No.67	シュンギク	キク科	30	30	15.5	26.2	10.7	0.85	0.70	
	No.68	チシャ	キク科	30	30	15.5	26.3	10.8	0.86	0.71	
	No.69	アメリカフウロ	フウロソウ科	30	31	15.5	27.4	11.9	0.89	0.78	
	No.70	ヤエムグラ	アカネ科	30	30	15.5	24	8.5	0.78	0.56	
	No.71	ルリハコベ	サクラソウ科	30	30	15.5	19.3	3.8	0.63	0.25	
	No.72	コメツブウマゴヤシ	マメ科	30	29	15.5	21.9	6.4	0.71	0.42	
	No.73	シナガワハギ	マメ科	30	30	15.5	29.6	14.1	0.96	0.93	
	No.74	カワラアカザ	アカザ科	30	30	15.5	21.6	6.1	0.70	0.40	
	No.75	スイゼンジナ	キク科	30	31	15.5	28.7	13.2	0.93	0.87	
	No.76	ニンジン	セリ科	30	30	15.5	26.4	10.9	0.86	0.72	スライス
	No.77	ジャガイモ	ナス科	30	30	15.5	22.3	6.8	0.73	0.45	スライス
	No.78	ダイコン	アブラナ科	30	31	15.5	21.1	5.6	0.69	0.37	スライス
	No.79	オオジシバリ	キク科	30	30	15.5	29.3	13.8	0.95	0.91	
	No.80	ニシヨモギ	キク科	30	30	15.5	23.8	8.3	0.78	0.55	
	No.81	オゴノリの一種	紅藻・オゴノリ科	30	29	15.5	30.7	15.2	1.00	1.00	