

# クロアワビ *Haliotis discus* の産卵誘発と

## 幼生～稚貝の飼育試験 Ⅲ

昭和38年度から甌島のクロアワビを対象に人工種苗化を目標とした各種の基礎試験を行っているが、本年度は主に産卵誘発時期の検討、初期稚貝の餌料種別比較飼育試験、海面への早期展開飼育、並びに前年度採苗貝の室内、海面における18ヶ月の飼育を行い次のような結果を得たのでここに報告する。

本文に入るに先だち、親貝の蓄養及び稚貝の飼育のための海面使用について何分の御便宜を賜った桜島水族館長中原官太郎氏に謝意を表します。

### I 材 料 と 方 法

#### a) 実験場所

産卵誘発実験	鹿児島市城南町 県水産試験場実験室
幼生～稚貝飼育	{ 同上
	{ 西桜島村 桜島水族館外池

#### b) 供試貝

母貝は過去3ヶ年里村にて採貝していたが、本年度は大型貝が多いという理由から上甌村浦内漁協管内(長目の浜～しょうじ浦)にて11月8日特別採捕し、現地で生殖巣の良く発達したのから30個(雌:16個, 雄:14個)を選別した後、これを中甌港内に垂下、翌朝8時再度引き揚げポリバケツ3個に分けて串木野経由～桜島水族館に携帯輸送(所要時間5時間30分)し水族館外池に径70cmのポリビクに入れ垂下蓄養した。そしてこれは輸送後、6日目の11月14日、10日目の11月18日、13日目の11月26日の3回に分け供試した。

#### c) 産卵誘発

これまでの試験で産卵誘発には温度刺戟が最も有効な手段であることが判ったので今年度はこの反覆温度刺戟によった。産卵誘発に用いた水槽は(縦64×横32×深さ30cm)の塩ビ水槽で、この中に毎回雌雄5～6個あての母貝を入れ、ビニール蛇管方式による温度刺戟(温度勾配4.5～6.3°C<sub>1h</sub>)によって産卵誘発を行なった。

#### d) 採卵(受精)～幼生飼育

上記温度刺戟によって誘発された受精卵はビニール管にて5ℓビーカーに収容、この中でミユラーガーゼにて狭雑物を除去、充分ろ過海水で洗滌した後5～7.5ℓのガラス水槽に移し、更にこれを19.5～20.7°Cの恒温槽に水浴させ、18～20時間経過後Trochophore初期で回転運動を始め出したものから順次取りこれを次期飼育水槽に1ℓ当り300～500個あてSetし飼育を行なった。なお、これらの飼育水槽は室温に放置されたもの(11～19°C)と、ヒーターによって(18～24°C)温度調整を行なったもの、更にふ化後、21日、32日目に桜島水族館外池の垂下飼育に切り替えたもので成長、歩減りについて比較を試みた。

飼育水槽内訳

11月18日ふ化のもの

アクリル製水槽 (72×37×31 cm)	80 l容	4槽
ガラス水槽 (径38cm円筒水槽)	60 l容	4槽
ガラス水槽 (餌料種比較試験)	15 l容	5槽
" ( " )	7.5 l容	5槽
" ( " )	5 l容	5槽
" ( " )	1 l容	5槽

11月26日ふ化のもの

ガラス水槽	15 l容	2槽
-------	-------	----

e) 餌料生物

浮遊幼生期間中は無投餌のものと、投餌を行ったものは *Chaetoceros*, sp : *Platymonas*, *Phaeodactylum*, *Nitzschia* を1cc 当り  $10^4$  あてになるように投与し、底棲移行してからは予め透明ポリ波板、ガラス板に前記餌料生物を着生させたものや *Navicula* を主とした付着珪藻を着生した波板を取り替えながら飼育を続け、吸水孔の形成が始まる殻長2.2mmに達してからは微小藻類や珪藻の着生した岩石を一部に入れ、更に殻長4mmになったものには、ワカメ、ハバノリ、アオサ等の生海藻を与え飼育を行った。

II 結果と考察

1. 供試母貝について

昭和38~40年度までは里村沿岸にて採貝していたが、大型で良品種の親貝が浦内(長目の浜~しょうじ浦)に多いということで採捕地を浦内に変更したが、結果的には供試貝の大きさは大差なく、むしろ大型貝には成熟個体が少なかった。しかも11月8日採捕された貝の生殖巣の発達程度を里村のこれまでの調査資料と比較すると雄の個体には発達したものが多くみられるが、雌は少いという雄性先熟の傾向は同じで、僅かに雌の発達した個体が多くみられたに過ぎなかった。

表1 浦内、里村産の供試貝の大きさと生殖巣の肉眼観察の比較

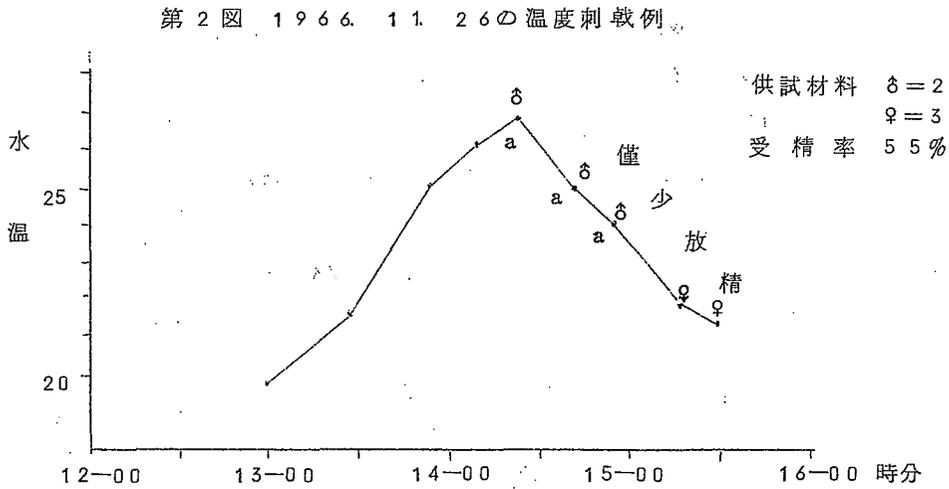
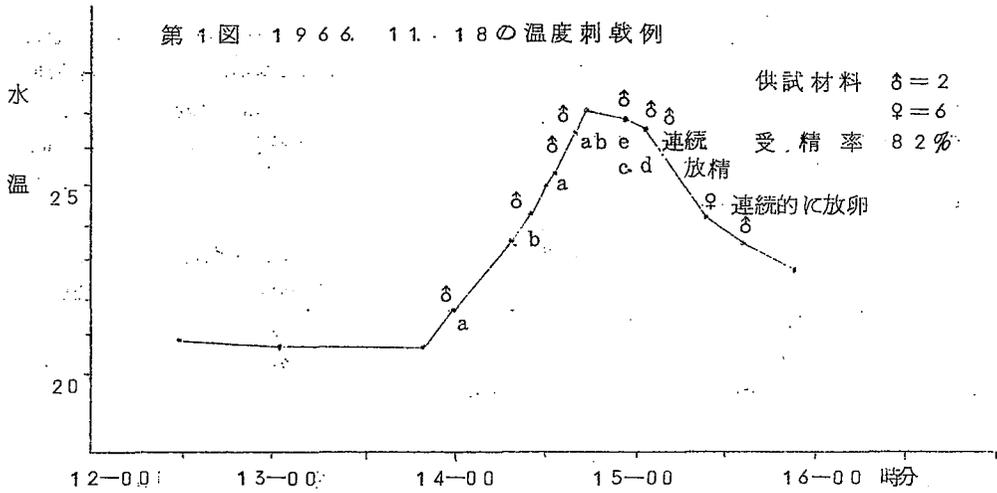
採捕地	採取月日	雌雄別個体数			殻長 平均	体重 平均	殻長 max	体重 max	生殖巣の肉眼観察				摘要	
		♀	♂	計					A	B	C	計		
浦内	S 41.11.8	16	14	30	11.92	207.6	14.7	422	♀	2	11	3	16	当日の海水温 21.9~22.2
							13.0	283	♂	4	10	14		
里村	S 40.11.7	8	5	13	11.9	214.7	14.6	415	♀	1	7		8	22.9
							12.9	260	♂	1	4	5		

2. 産卵誘発

11月8日に浦内で採捕された母貝を桜島水族館外池に移し、アオサ、コンブ(乾物)を投与しながら蓄養中のものから、11月14日 ♂=6, ♀=6; 11月18日 ♂=5, ♀=6; 11月26日 ♂=2, ♀=3 それぞれ選定、水試実験室にて温度刺激による産卵誘発、表3を試みたが、その結果11月18日(受精率82%), 11月26日(受精率55%)に受精卵が得られ、この卵発生によってそれぞれ14万、2万のVeligerが得られた。

表2 温度刺激による産卵誘発例

月日	水温 °C			放出までの時間		受精	供試貝			温度刺激
	当初飼水温	加塩	刺激温度	♀(時分)	♂(時分)		♀	♂	採貝月日	
11.14	21.2		単一5.9	h m 00-55	h m 00-15	—	6	6	11. 8	ビニール管による蛇管方式
11.18	20.3		単一6.7	h m 01-35	h m 00-10	多卵+	6	5	"	"
11.26	19.7		単一7.0	h m 02-18	h m 01-23	僅少+	3	2	"	"



3. 孵化幼生～稚貝飼育

人為刺刺で誘発されたクロアワビの受精卵（卵径0.22mm）は、1時間15分で第1分裂、1時間45分で第2分裂、2時間35分で第3分裂、4時間30分で第4分裂、6時間20分でmorula stage、10時間でgastrula stage、18～20時間でtrochophore幼生となり浮遊し、更に24時間目には殻長0.27mmのveligerに発生した。これらは各種飼育試験（餌料種別、水温別、室内、野外での比較試験）を行うため、前記各水槽に1cc当り2～5個の割合に幼生をsetした。

(1) 餌料種別飼育試験（浮游期～初期稚貝）

現在では浮游期の餌料は不可欠のものではないとされ、沈着生活に入ったときに壁面に餌のあることが必要で、この餌料種に付着性のあるPlatymonas: Chaetoceros Simplex が広く用いられるようになってきたが、今回はこの2種の餌料にPhaeodactylum tricornerum, Nitzschia, Natural diatomの5種を浮游期より与え、59日間にわたって稚貝の成長、歩減りについて観察した。その結果は表3、表4となり最終的には成長でPlatymonasを用いたものが殻長平均3.3mmに達し、生残率では天然の付着珪藻をつけた水槽で飼育を続けたものが7.0%で最も成績が良かったが、これまでの結果を要約すると次のようになる。

- ① 浮游期～沈着初期の11日間に各水槽共に生残率が12～24%に激減し、この期間の減耗がかなり大きい。また、孵化後8日目までには餌料種による成長の差は殆んどない。
- ② 孵化後18日目には餌料種によっては成長、歩留りについて差違が認められ特にPlatymonasでは、生残率は低いが生き残ったものゝ成長が良い、また歩留りについてはchaetoceros, Natural diatomの水槽が13～16%で、残りは全て10%以下に低下している。

表3 幼生～初期稚貝の餌料種別の成長（孵化月日41.1.18）

水槽% 餌料種別 測定月日	I	II	III	IV	V
	Platymonas	Chaetoceros	Phaeodactylum	Nitzschia	Natural diatom
	殻長×殻巾	殻長×殻巾	殻長×殻巾	殻長×殻巾	殻長×殻巾
41.1.23	300×268	301×265	296×254	298×260	300×265
" 11.26	388×310	400×334	334×292	341×293	354×299
" 11.29	541×468	502×421	402×324	420×328	476×391
" 12. 6	1,023×917	653×585	598×516	657×572	846×784
" 12. 9	1,120×1,013	764×678	684×612	732×658	860×790
" 12.19	1,550×1,360	1,090×992	851×747	923×830	998×905
" 12.26	2,010×1,780	1,420×1,290	1,180×980	1,320×1,120	1,440×1,280
42. 1. 6	2,870×2,320	1,980×1,720	1,470×1,270	1,870×1,620	2,190×1,850
" 1.16	3,380×2,140	2,350×1,930	1,550×1,340	2,180×1,800	2,810×2,390

表4 幼生～初期稚貝の餌料種別の生残率

測定月日	I		II		III		IV		V	
	生残数	生残率	生残数	生残率	生残数	生残率	生残数	生残率	生残数	生残率
4.1.1.1.19 当初set数	1,000	100	1,000	100	1,000	100	1,000	100	1,000	100
4.1.1.1.29	180	18	210	21	120	12	140	14	240	24
" 12. 6	88	8.8	135	13.5	29	2.9	78	7.8	160	16
" 12.19	74	7.4	89	8.9	22	2.2	53	5.3	84	8.4
" 12.26	68	6.8	70	7.0	19	1.9	48	4.8	80	8.0
4.2. 1. 6	44	4.4	43	4.3	14	1.4	33	3.3	75	7.5
" 1.16	36	3.6	40	4.0	12	1.2	31	3.1	70	7.0

(ハ) 斯様に餌料種によって成長、歩留りにかなりの差違が認められたが、種類によっては餌料の過不足やこれに起因する水質の異変等も考えられるので、今後更に各餌料種別に適正密度という点について追試の必要を感じる。

(ニ) なおこれまでの試験から大量種苗を育成するための初期稚貝の餌料としては *Platymonas* の培養が容易であること、更に投餌後もかなり長期に着生が認められること等から最適種と考えられた。

(2) 海面飼育について

将来大量種苗を育成するための一方法として、室内や屋外の陸上水槽で人工採卵し、この孵化した大量のveligerを直接又は逐次海面に展開採苗することが得策と考えられたので、今年度は12月9日、12月20日に夫々40個(殻長0.63mm)、100個(殻長0.72mm)の稚貝を5ℓビーカーに入れ上蓋をパイレン網の180メツシユで被い垂下飼育を試みた。なお、3月23日：4月12日：5月16日には殻長3～19mmに成長した稚貝を15ℓポリバケツ(穿孔径1～3mm)5個に100～400個あて入れて桜島水族館外池に垂下飼育した。

この付着初期の稚貝を海面に出した結果は次表のとおりとなった。

表5 初期稚貝の成長 (単位 mm)

観測月日 垂下飼育		41.	42.							
		12.20	1.14	1.26	2.17	2.23	3.14	4.12	5.16	6.11
S41 12月9日	生残数	12	2	2	2	1	1	—	—	—
	殻長	1.0	2.2	3.4	3.8	5.2	6.6	—	—	—
S41 12月20日	生残数	100	32	32	22	19	18	8	6	6
	殻長	0.8	1.2	1.4	2.6	2.7	4.0	5.5	9.0	9.5

第3図 幼生~初期稚貝の餌料種別成長(ふ化月日 4 1 1 1 1 8)

(殻長)

μ

2,000

1,000

11/20 11/29 12/10 12/20 1/1 1/6 1/16 (月日)

- Platymonas
- ×-----× Chaetoceros
- Phaeodactylum
- △-----△ Nitzschia
- ▲-----▲ Natural diatom

1 2月20日(孵化後32日目)殻長0.8mmの稚貝でも海面飼育に移すことも可能で、殻長4mmまでに18%の歩留りがあるということは今後更に移し出す時期や飼育槽の改善を計ることによってかなり歩留り、成長を良くすることが出来ると推定される。なお今年度の飼育例で最も成長の早かったものでは、孵化38日目には殻長2.7mmに達し第一呼吸孔が完成し、6.6日目(1月23日)には6.6mm:105日目(2月2日)7.9mm:125日目(3月25日)には11.6mm:143日目(4月12日)には13.8mm:177日目(5月16日)には19.0mm:203日目(6月11日)には21.8mmに成長している。

(3) 昭和40年度採苗稚貝の成長と歩留りについて

昭和40年11月15日採苗した稚貝を昭和41年5月~昭和42年6月まで室内の塩ビ水槽と桜島水族館外池において飼育し、その間の稚貝の成長と歩留りを観察したがその結果は次表のとおりで、まず歩留りについてみると、室内水槽では30%、海面飼育で27.2%で何れもかなりの減耗を生じた。これは何れの場合も6~9月の高温期に50%以上の斃死を出しているが、原因として室内水槽ではエアコンプレッサーの停止、海面では投餌、籠掃除の不徹底、垂下深度に対する不配慮等管理のまずさが指摘され、今後これらの点を改善すればこういった斃死は避けられるものと考えられた。

表6 室内、海面飼育における稚貝の歩留り

室内循環塩ビ水槽飼育			桜島水族館外池		
測定月日	生残数	生残率その他(%)	測定月日	生残数	生残率その他(%)
S41. 4. 4	162				
5. 4	144	88.8			
5.28	131	80.8	S41. 6.13	507	
7.28	115	70.9	7.13	467	92.1
8.21	108	66.6	8.12	250	49.3
9.21	87	53.7	9.14	233	45.9
10.21	71	43.8	10.17	227	44.7
11.25	67	41.3	11.14	211	41.6
12.2	66	40.7	12.20	193	38.0
S42. 1.21	61	37.6	S42. 1.14	151	29.7
2.21	56	34.5	2.17	148	29.1
3.20	54	33.3	3.14	141	27.0
4.21	54	33.3	4.12	141	27.0
5.19	51	31.4	5.16	141	27.0
6.11	50	30.8	6.11	138	27.2

また、成長についてみると室内水槽では最も成長の早かったもので5月4日殻長1.55cmのものが1ケ年で殻長3.6cmに2.05cmの成長、平均では初めの殻長0.7cmのものが3.0cmに2.3cmの成長、海面飼育では6月13日最大殻長のもの1.7cmが1ケ年で殻長3.35cmに1.65cmの成長、平均では当初殻長1.61cmのものが2.96cmに1.35cmの成長がみられ、結果としては室内水槽の方が成長が良かった。

次に成長を月別にみると夏期に大量の斃死を生じたため月平均をそのまま比較出来ないところもあるが、ここは最大、最小値とを併考すれば年中で5月～8月が最も成長が良いことになる。また、今回の飼育でアオサだけによる越年飼育も出来たことから、今後ハバノリ、ウカメ、ホンダワラ等の褐藻類にアオサ等を時期的に混与することによって完全養殖の見通しがたてられた。

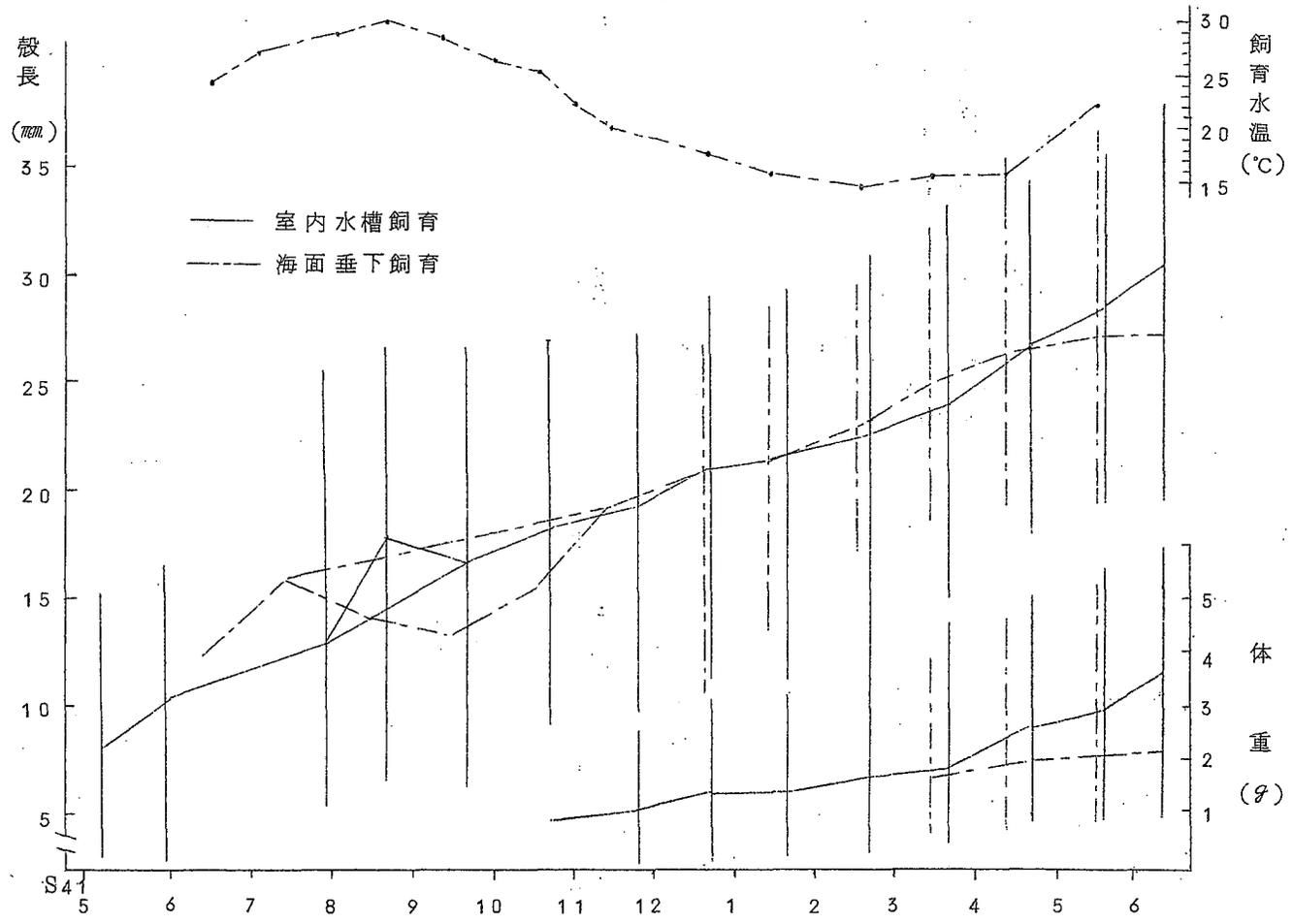
表7 室内循環水槽飼育例 (孵化月日 S40.11.15  
飼育期間 S41.5.4～42.6.11)

測定月日	生残数	測定個数	平均殻長	平均殻幅	平均重量
S41. 4. 4	162		mm	mm	g
5. 4	144	21	7.79	5.68	—
5. 28	131	11	10.10	7.37	—
7. 28	115	22	12.76	9.22	—
8. 21	108	15	17.51	11.99	—
9. 21	87	17	16.54	—	—
10. 21	71	15	18.21	12.48	0.88
11. 25	67	17	19.21	13.52	1.04
12. 22	66	11	20.98	14.27	1.35
42. 1. 21	61	17	21.59	14.63	1.40
2. 21	56	13	22.5	15.23	1.68
3. 20	54	18	23.9	16.6	1.81
4. 21	54	13	26.7	18.6	2.55
5. 19	51	14	28.4	19.5	2.91
6. 11	50	11	30.25	20.83	3.59

海面垂下飼育例 (孵化月日 S40.11.15  
飼育月日 S41.6.3～S42.6.11)

測定月日	生残数	測定個数	平均殻長	平均殻幅	平均重量
S41. 6. 3	100	10	12.20 <sup>mm</sup>	8.62 <sup>mm</sup>	g
7. 13	81	10	15.80	10.80	
8. 12	83	10	14.03	8.94	
9. 14	83	10	13.25	9.28	
10. 17	83	10	15.50	10.70	
11. 14	71	10	19.02	12.88	
12. 20	68	10	20.81	14.14	
S42. 1. 14	68	10	21.3	14.35	
2. 17	66	10	22.79	15.91	
3. 14	60	10	24.98	16.9	1.68
4. 12	60	10	26.29	17.6	1.9
5. 16	60	10	27.17	18.25	2.1
6. 11	57	10	27.24	18.13	2.17

表 ( S41. 5. 4 ) 室内水槽と海面飼育での稚貝の成長率 ( ふ化 S 4 0. 1 1. 1 5 )  
 ( S42. 6. 11 )



標識放流

昭和40年度、昭和41年度に人工採苗した稚貝は、前述のとおり、室内水槽と桜島水族館外池においてそれぞれ飼育を行ったが、これらの稚貝は昭和42年6月12日に上甕村浦内、里村に標識（径5mm赤色塩ビプレート）放流を行った。放流については、1,850個の稚貝を15ℓ容のポリバケツ4個に入れ定期便で輸送したが、鹿児島から里、浦内までの所要時間は8～10時間で途中水温24.5～26.1℃で1.6℃の上昇、斃死したもの昭和40年度に採苗のもの9個であった。放流は魚木箱にホンダワラを入れ、稚貝をこれに着生させた上、石をりに沈下させた。個所別の放流数量、稚貝の大きさは次のとおり

放流場所別の放流数量と稚貝の大きさ

放流場所	昭和40年度			昭和41年度			計
	飼育槽別	稚貝数	殻長×殻幅×重量	飼育槽別	稚貝数	殻長×殻幅×重量	
薩摩郡里村 里村漁協地先 クワ浦	室内水槽	50	36.0 <sup>(mm)</sup> ×25.0 <sup>(mm)</sup> ×6.0 <sup>(g)</sup> 21.5×14.8×1.3	室内水槽	660	21.8×15.6×1.2 6.6×4.5×0.1	50 800
	桜島水族館外池		140	33.5×22.7×4.4 17.6×13.1×0.9		桜島水族館外池	
薩摩郡上甕村 浦内漁協地先 (チキイガ浦)	室内水槽	97	12.8×9.0×0.2 5.1×3.8×—	室内水槽	903	21.8×15.6×1.2 6.6×4.5×0.1	97 903
	桜島水族館外池		903	21.8×15.6×1.2 6.6×4.5×0.1		桜島水族館外池	
合計		190			1,660		1,850

薩摩郡上甌村～里村



Ⅲ 要 約

- (1) 今年度の供試貝は上甌村浦内漁協地先で11月8日に採捕し、この中から生殖巣の発達した30個体を選び、更にこれは桜島水族館に移し、ここで10～18日間蓄養後温度刺激によって産卵誘発させ、多くの正常なVeligerを発生させることが出来た。
- (2) 底 移行をはじめた初期稚貝を5種類の餌料を用いて飼育し、59日間の成長、歩留りについて観察したところ、各餌料種の適正密度とこれの保持という点で可なり問題が残されたが、結果的には、大量種苗を育成するための初期稚貝の餌料として培養が容易であり、また投餌後も飼育水中で可なり長期に着生し、また水質の保持という点からもPlatymonasが最適種と考えられた。

- (3) 大量に種苗を育成するための一方法として、産卵槽でふ化した幼生を直接、または逐次海面に展開飼育することが得策と考えられたので、今年度はふ化後21日と32日目に40個(平均殻長0.63mm)と100個(平均殻長0.72mm)の稚貝を海面に垂下飼育を試みたところ、殻長4mmまでに18%、更に6月11日(ふ化後206日目)には平均殻長9.6mmで6%の歩留りで飼育出来たが、今後更に移し出す時期や飼育槽の改善を計ることによって、成長、歩留りを向上させることが出来ると推定された。
- (4) 40年度に採苗した稚貝を室内と海面で越年飼育したところ、主にアオサ(時期的にはワカメ、ハバノリ)を投与することによって室内水槽で殻長2.1~3.6cm、海面飼育で殻長1.9~3.3cmまで成長し、この間時期的に5~8月が最も成長することが判った。
- (5) 40、41年度に人工採苗した稚貝は昭和42年6月12日上甕の里村、浦内漁協地先にそれぞれ(里村850個:昭40=190個,昭41=660個)(浦内1,000個:昭41=1,000個)標識放流を行った。

#### IV 文 献

- 1) 猪野峻 (1966) : 水産増殖叢書11 アワビとその増養殖
- 2) 鹿児島県水試事業報告 : 昭和38年度 昭和40年度

担当 山口昭宣

# 鹿児島県のアワビ資源調査 I

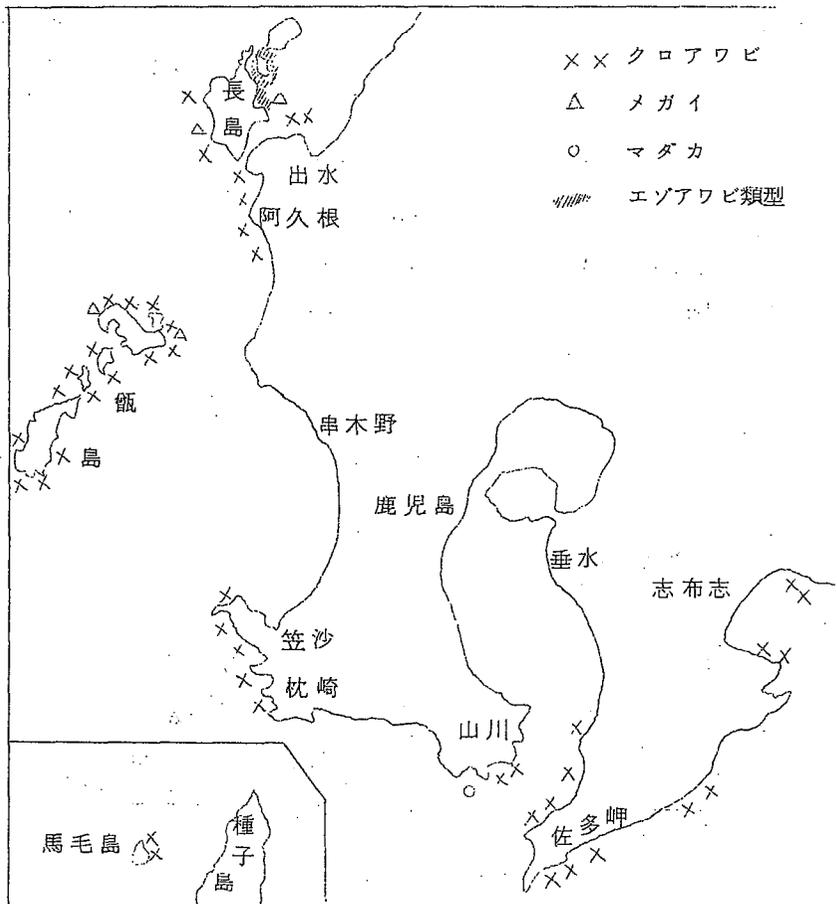
本県のアワビの年産額は、昭和40年度で12,658 kg、これを全国総生産額の4,340 屯に比較すると僅かに0.3%を占めるにすぎないが、県内の半数以上が生産される甕島では古くから明鮑に加工され、これは主に中国向け輸出品として香港市場に送られ、ここでは“こしきアワビ”として品質的に高い評価がなされている。そして地元は勿論のこと、県としてもこの事業の振興を計るべくアワビ資源の増産対策が真剣に検討されている現状である。そこで、当水試では、この資源維持増殖の対策をたてるための基礎調査として、アワビの種類、分布、水揚高等について調査を実施中である。なお、現在までのところ県下全域にわたって精査されていないので、今後これら地域の調査がすすみ次第更に追加、修正することをはじめに断っておきます。

ここに、試料の提供や水揚高調査に御協力戴いた加塩 昇(長島地区)、福永直盛(上甕地区)内藤康文(下甕地区)、豊留幸義(笠沙地区)、大木三雄(種子島地区)県水産業改良普及員に謝意を表します。

## アワビの種類と分布

第1図 県内のアワビの種類と分布

本県に棲息するアワビ(トコブシ類を除く)の種類には、クロアワビ、メガイ、マダカ、エゾアワビの類型(猪野)が挙げられているが、これら種類について県下全域にわたった分布、生産比率について未だ充分な調査がなされてなく判然としなないが特定地域についてのこれまでの調査報告 岩川(1949)猪野(1953)、鹿水試(1962-1965)を集約すると図1のような分布がみられ、更にこれを漁協別の水揚高(表1)と



- ×× クロアワビ
- △ メガイ
- マダカ
- ~~~~ エゾアワビ類型

表1 年次別，漁協別水揚高

(単位 kg)

年次		昭和	33	34	35	36	37	38	39	40	41
地域	漁協名	32									
北	東町		135		512	45		1,045			
	出水市		15	43	76		70	625	175	205	
	黒之浜	63	112	591							
	阿久根		7	1,525	889	101		1,052	1,254	740	
	西目	127		139	237	120					
甕	里	2,090	2,150	2,320	2,440	2,214	1,728	1,444	2,125	3,132	2,124 <sup>48</sup>
	浦内	3,470	5,690	4,725	5,625	4,762	3,524	1,259 <sup>2</sup>	2,564 <sup>3</sup>	2,087 <sup>4</sup>	4,589 <sup>45</sup>
	中甕	1,530	1,060	2,370	867	579	461	1,560	1,327	1,290	1,266
	平良	0	425 <sup>4</sup>	383	0	398 <sup>6</sup>	331 <sup>9</sup>	228 <sup>3</sup>	282 <sup>9</sup>	328 <sup>1</sup>	418 <sup>2</sup>
	鹿島	248	1,923	1,146	506	1,200	901	907	1,449	1,393	2,669
島	青瀬				2,382						
	手打				210				0	46	447
南	笠沙	168	171	95			12	49	108	51	26
	片浦	48	103	56	51	57	9	10	15	22	235
	野間池	93		37	19	22	18		15	9	6
	久志	56									
薩	枕崎								11		
	根占	1,485	350	1,468	1,978	1,220	982	1,032	2,925	1,036	
	佐多	2,070	153	624		270	265	275	840	1,202	
	佐多岬	3,296									
隅	大崎	2,268									
	志布志	255		264	221	211	368	217	759	1,117	
計		17,267	12,294 <sup>4</sup>	15,786	16,013	11,199 <sup>6</sup>	8,669 <sup>9</sup>	9,703 <sup>5</sup>	13,850 <sup>2</sup>	12,658 <sup>5</sup>	
全国 総生産高					屯 4,390	屯 3,836	屯 4,896	屯 4,925	屯 4,609	屯 4,340	

関連付けて考えると県内産アワビの80%まではクロアワビで、残りをメガイ、エゾアワビ類と極く僅かなマダカで占めることが推定される。

なお、漁協別の生産には計上されていないが、最近 息が確認されたところに西之表市馬毛島(1966)、山川町漁協管内地先(1966) 夫々クロアワビがある。

## 文 献

- 1) 猪野 (1966) : 水産増殖叢書11 アワビとその増養殖

担当 山 口 昭 宣

# 鹿兒島湾におけるアマノリ類の養殖品種に関する研究 I

## 内 容

### 趣 旨

材料及び方法

試験期間中の気象、海況

I 収量、品質の比較養殖試験

### II 品種別生育層の調査

A マルバアサクサノリ(喜入産種)

要 約

文 献

## 趣 旨

鹿兒島湾におけるノリ養殖の生産性は年によって変動が大きく、不安定である。不安定の原因は年による環境要因の違いや、種々の要因によるものと思われるが、特に本湾では養殖種苗の大部分が県外(主に有明海)に依存しているため養殖品種が固定していないことも考えられる。第二には本湾の自然環境に合わせた養殖管理技術も確立していないことも一因と思われる。このようなことから、本研究は鹿兒島湾におけるノリ養殖、生産性の安定向上を目的として、適正品種の選抜と、その養殖技術確立のための生態的調査試験を行った。

## 材料及び方法

### 1. 供試品種

試験した品種は第1表に示す6品種である。

- 谷山産アサクサノリ : 谷山漁場は昭和40年度漁期は凶作となってノリの着生は少なかった。本品種はこの状況下で水試の養殖杭に1~2月に繁茂した。体は長楕円形、基部は楔形である。
- 野口産アサクサノリ : 本品種は従来から野口漁場の養殖品種として利用されている。体は超ナガバ型で、天然採苗によって濃密に着生する。

第1表 供試品種

記号	原藻 No.	種 類	原藻採取地	着 生 質	採苗地	果胞子付年・月・日	原藻株数
T <sub>1</sub>	K.112	<i>Porphyra tenera</i> Kjellm.	鹿兒島市 谷山	養 殖 杭 木 杭	地ツ子?	II. 23, '66	10
T <sub>2</sub>	K.126	<i>P. tenera</i> Kjellm.	鹿兒島県 出水市野口	養殖網 ヒビ	地ツ子	III. 14, '66	選 別 多葉体
K <sub>1</sub>	K.121	<i>P. kuniedai</i> Kurogi	鹿兒島県 喜入町	小 石	地ツ子	II. 28, '66	20
K <sub>2</sub>	K.113	<i>P. kuniedai</i> Kurogi	鹿兒島市 谷山	養殖網 ヒビ	熊本県 湯之浦	II. 23, '66	10
Y <sub>1</sub>	K.116	<i>P. yezoensis</i> Ueda	鹿兒島県 垂水市	"	有明海産?) 5代	II. 23, '66	10
Y <sub>2</sub>	K.125	<i>P. yezoensis</i> Ueda	鹿兒島県出 水市福之江	"	佐賀県 南川副	III. 14, '66	10

- 喜入産マルバアサクサノリ : 喜入町瀬々串~樋高沿岸には本品種が自生している。本品種は1~3月に遠浅の砂礫地帯の小石に着生繁茂し、品質も軟かく“岩のり”として抄製利用されている。体は円形、腎臓形、漏斗状でしばしば基部まで裂ける。
- 湯之浦産・谷山養殖マルバアサクサノリ : 昭和40年度の谷山漁場では湯之浦地先で天然採苗したヒビが数百枚移殖され養殖された。これらのヒビはアサクサノリが優占していたが、本品種とイチマツノリの着生が散見された。昭和41年2月上旬にはアサクサ

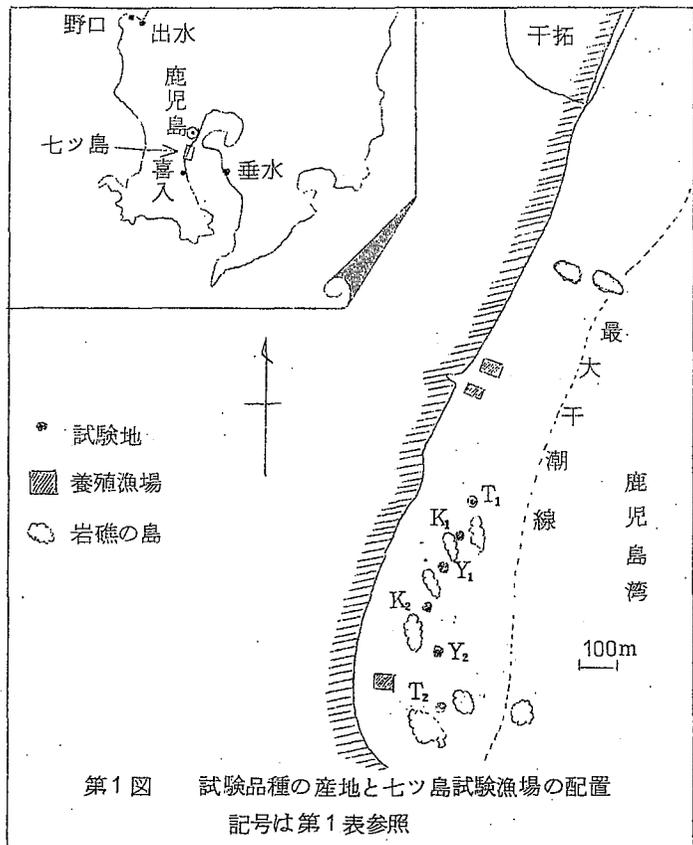
ノリの生育が衰ろえ、本品種の生長が目立ち、20~30cmに伸長したのもみられた。

○有明海産(?)・垂水養殖5代スサビノリ : 本品種は次のような経緯をもったものである。垂水漁場は昭和25年から試験養殖によって開発された。養殖品種は当初から、県北の出水地先の天然採苗によるアサクサノリを主体としていたが、生産性が不安定で生産は主にヒトエグサ、アオノリ等であった。昭和36年に熊本県有明海から移植したヒビはかってない豊作となり、一篤漁家がこれの糸状体培養による人工採苗をはじめた。翌37年にはこの人工採苗ヒビの生産が好調で、他の大部分の移植ヒビの不作と対照を示した。こうして、本品種は38年以降次第に普及し、40年度には垂水漁場の養殖ヒビ総てがこの人工採苗に切り換えられた。その生産性は安定し鹿児島湾内漁場のうちで特異な存在を示している。このように本品種は昭和36年以降5代に亘って選抜されてきたものである。昭和40年度は全国的な不作にもかかわらず好調な生産をあげた。本品種は昭和40年3月と、41年の2月に採取した葉体の同定によると明らかにスサビノリであった。スサビノリは九州有明海に自生する品種とは考えられず、おそらく他地区から移植されたものと想像する。

○佐賀産・出水養殖スサビノリ : 出水漁場ではここ5、6年来佐賀県有明海で人工採苗したヒビの移植が多く、この佐賀ダネが生産の主体となっている。出水漁場は当初アサクサノリの天然採苗場として開発されたのであるが、貧栄養高鹹漁場であるため地子のアサクサノリよりも佐賀ダネの生産性、品質がよいとされ毎年移植し養殖している。本品種は昭和40年10月下旬に移植し養殖されたヒビから採取したもので、スサビノリと同定した。本品種も原産地は有明海以外の地区と想像する。

## 2. 糸状体の培養

各品種の原藻は採集後水試に持ち帰り、他品種の混入を避けるため同形質の個体を厳選したものである。そして、第1表に示すようにT<sub>2</sub>以外の品種では10~20個体を原藻として、清浄なる過海水で3回洗滌を繰り返して使用した。T<sub>2</sub>は葉体が消失直前のため小さかったので選別した多葉体を使用した。



第1図 試験品種の産地と七ツ島試験漁場の配置  
記号は第1表参照

果胞子付けはこれらの原藻から胞子液を作成し、万年トロ箱2箱のカキ殻に蒔きつけた。原藻は形質確認のため腊葉標本とした。果胞子付けしてからは、室温に放置して一般の培養法に準じて培養した。

### 3. 試験漁場

この試験は鹿児島市谷山・七ツ島地先の漁場で行った。七ツ島試験地はノリ養殖の盛んな谷山漁場(網ヒビ約500枚養殖)の南へ約3kmのところであり、この2~3年網ヒビ10枚内外の養殖を行っている。七ツ島沿岸には従来から地ツ子のアサクサノリと僅かにマルバアマノリの着生がみられ、昭和40年度には着生量が多かったが、本年度は少なかった。

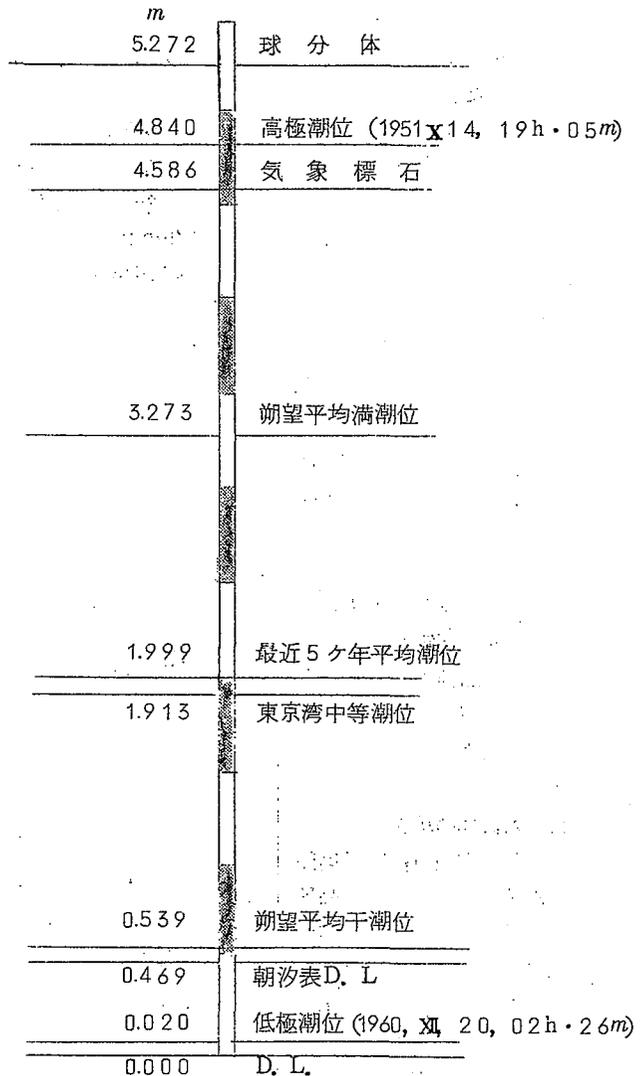
本漁場は陸水の影響の少ない高鹹漁場である。

6品種の試験位置は第1図に示すように、他品種の混入をできるだけ避けるように干潟に点在する岩礁(地盤からの高さ1~2mの小島)を間に、汀線に沿って60~80mの間隔に配置した。

各品種の養殖地点の地盤高は鹿児島港検潮所のD.L.から75~85cmのところである。

(第2図)

鹿児島湾の潮汐は共同潮汐で昭和35年に実施した湾内4カ所の潮間観測結果4)からみると鹿児島港検潮所の記録と殆んど一致する。従って、本試験での水位は各品種の現場標柱と検潮所D.L.の関係を求め、検潮所D.L.からの潮位で表現した。



第2図 鹿児島港潮位図表  
観測期間 1948-1965(18年)  
(鹿児島地方気象台)

#### 4. 採苗経過

6品種は昭和41年10月27日にそれぞれの試験地点で野外人工採苗した。網ヒビはクレモナ5号36本の1.2×1.8m(1間網)である。採苗法は1品種につき網ヒビ14枚を重ね浮竹をつけて半浮動(約1m)とし、糸状体カキ殻1~4個を納めたポリ袋10個をつり下げた。

採苗水位は1潮平均1日当り昼間の干出時間を2時間30分線として潮汐表(鹿児島港・日本気象協会鹿児島支部発行)から推算した。その結果10月28日~11月11日の採苗水位は172cmと算出された。6品種の採苗水位は同一水位にするよう努めたが、実際には156~182cm(第4図)の範囲でずれがでた。

11月7日(11日後)の芽付き状況と幼芽の特徴は第2表のとおりであった。表の着生密度はヒビ糸3cm1本を換した数値であるため、各品種間の比較はできない。詳しい着生密度については別項報告の生育層に関する調査で行った。

各品種は11月9日に展開し、2~3枚重ねて張り張りした。

こうして採苗した各品種の網ヒビは次に述べる二つの試験に供した。

第2表 11月7日の着生密度と幼芽の形状

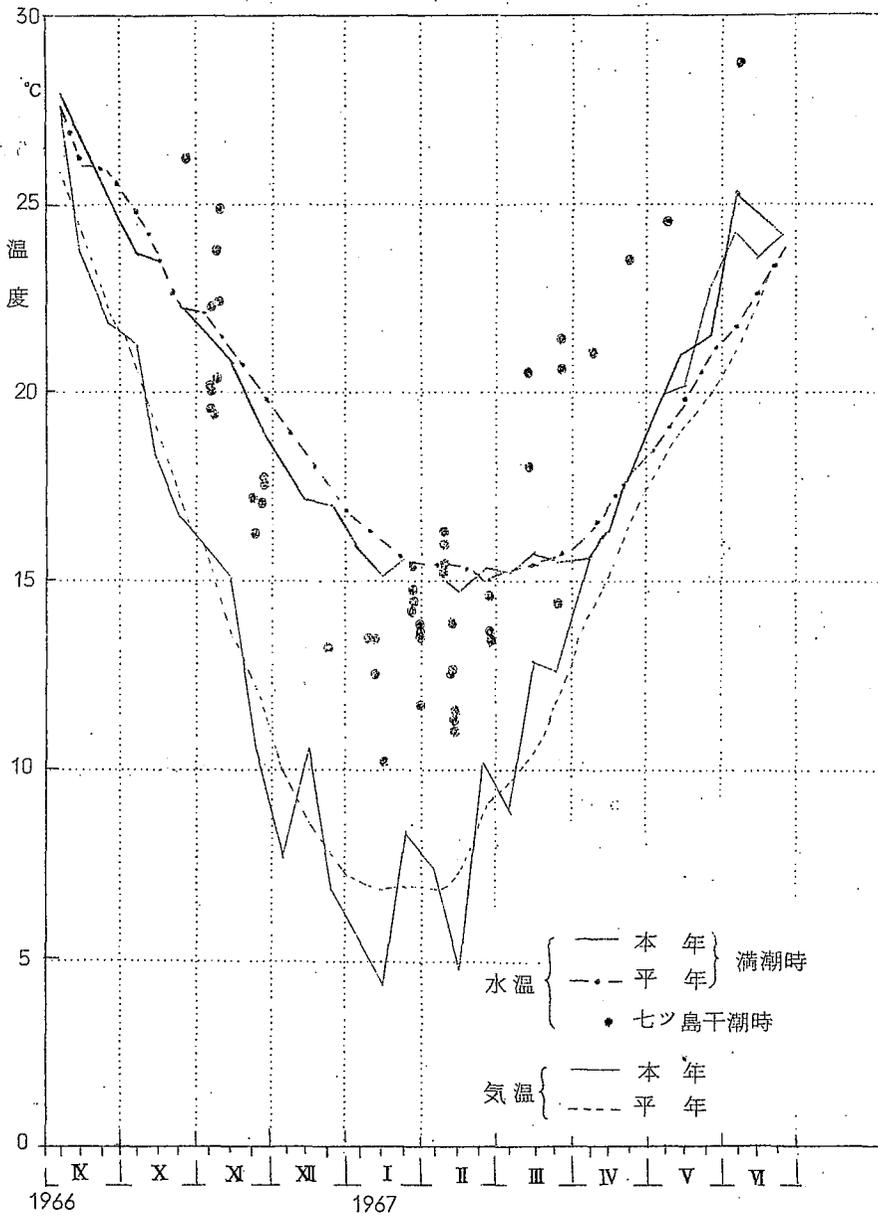
※ 品種記号は第1表参照

※※ 着生密度はヒビ糸3cm当りの個数

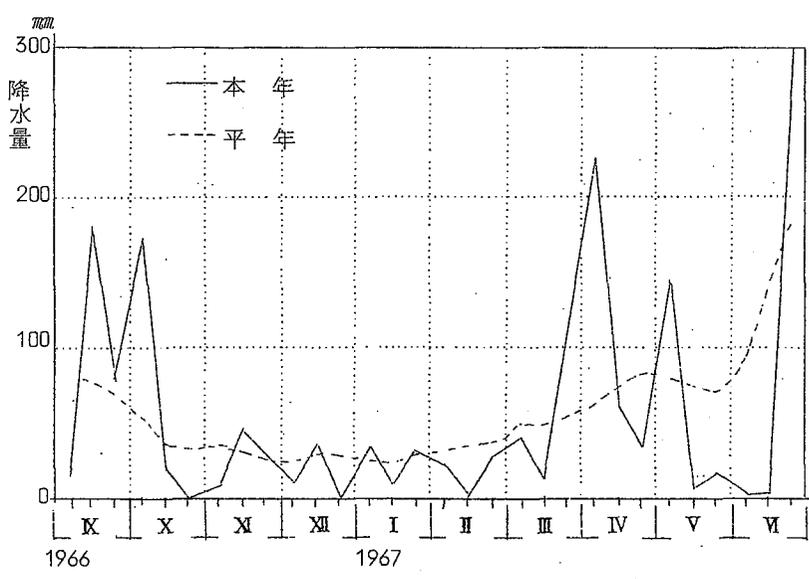
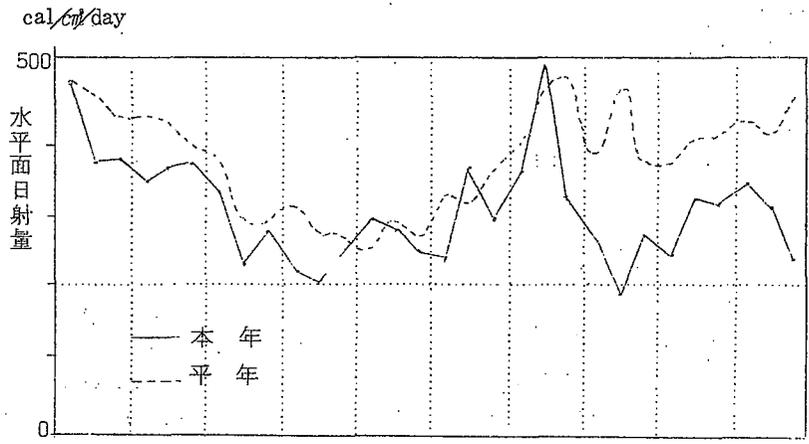
品種記号 ※	着生密度 ※※	幼 芽 の 形 状
T <sub>1</sub>	274	1列細胞体が多く、稀に2列細胞体があった。 1列の5~10細胞体が優占していた。
T <sub>2</sub>	156	2列細胞体は認められず、1列の2~10細胞体、特に4~5細胞体が優占していた。
K <sub>1</sub>	19	1列の1~4細胞体で、2列細胞体は認めなかった。幼芽はズングリ型で、アサクサノリ、スサビノリの幼芽と区別できた。
K <sub>2</sub>	61	K <sub>1</sub> と殆んど同様で、1列の1~4細胞体だけであった。
Y <sub>1</sub>	230	1列の4~5細胞体が優占していた。
Y <sub>2</sub>	217	1列の3~6細胞体が多かった。

#### 試験期間中の気象、海況

- 水 温 (第3図) : 水温は水試前水面で観測した昼間の満潮時の表面水温でみると、41年9月下旬から、42年4月下旬にかけて平年並みか低目が続き、特に発芽生長期に当る11~1月では平年より1~2℃の低めが続いた。42年5月~6月にかけては水温が急上昇し、平年より1~4℃の高めを示すようになった。試験漁場の七ツ島地先の水温は干潮時の調査時に測定したもので、図で明らかなように変動の巾が大きい。これは浅海漁場の特



第3図 鹿児島地先の水温（水試）と、鹿児島の気温、水平面日射量  
降水量（气象台）の旬平均変動



第3図 鹿児島地先の水温(水試)と、鹿児島の気温、水平面日射量、降水量(气象台)の旬平均変動

徴といえよう。そして、11月から2月頃までは満潮時水温より低く、11月以前と3月以降は逆に高くなっている。この資料からこの試験地の最低水温は1月中旬頃に10℃位にまで下がったことがうかがえよう。

このように本年度漁期は概して水温が低めであった。

○ 気温（第3図）：（鹿児島地方気象台・鹿児島の観測値）

気温は9～11月でほぼ平年並み、12～2月はやや変動が大きい概して平年より低めを示した。3月～6月はいつれの時期も平年より高目が続いた。

○ 降水量（第3図）：（鹿児島地方気象台・鹿児島の観測値）

降水量は9月中旬～10月上旬に平年の約2倍であったが、その後3月中旬までは平年並か少なめが続いた。3月下旬から4月上旬には平年の3倍の長雨が続き、5月上旬にも多雨を示した。その他の時期は少なめであった。

○ 水平面日射量（第3図）：（鹿児島地方気象台・鹿児島の観測値）

旬平均日射量は41年9月から42年6月まで平年値より少なめが多く、1月上旬、2月中旬、3月中旬の3回だけ平年値を上廻った。特に3月下旬～6月下旬の日射量は平年値の80%位であった。本県でのノリ生育は日射量の少ない方がよいので、この点から本年度の豊作の一因は日射量の影響もあったと考えられる。

# I 収量，品質の比較養殖試験

各品種の生産性を比較する場合には、各品種の生態的特性に合わせた養殖技術で管理することが必要である。現在のところ各品種の生態が十分に把握されていないため、網ヒビの管理は従来からの経験的管理法に準じて、各品種とも同じ方法で行った。このようなことから本試験は予備的なものである。

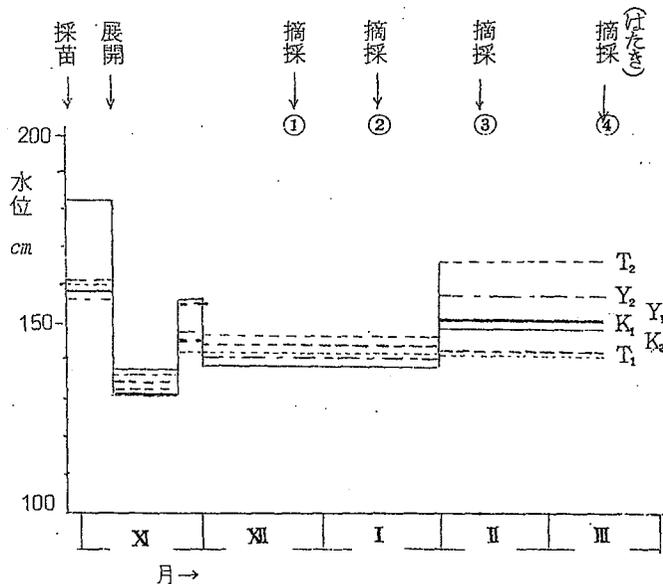
## 結果及び考察

### 1. 養殖経過

この試験には前記の採苗した網ヒビ(1.2×1.8m)1枚を使用した。養殖期間は11月10日から3月15日までである。網ヒビは水平固定張りで期間中に第4図の水位で操作した。その概要を記すと、養殖水位は11月10日の試験開始時に採苗水位より20～30cm下げた135cm附近、11月下旬の小潮の4～5日間に140～150cmに上げたが、11月25日以降1月30日まで140cm内外であった。各品種の網ヒビの水位差は1月30日までは10cm以内であった。1月31日～3月15日の養殖水位は140～165cmとやや上げて、品種間の水位差は約25cmの範囲に開いた。

### 2. 摘採期と収量

第3表は各品種の摘採期ごとの収量である。摘採法は一般に行っている手摘みである。摘採したノリは持ち帰ってから綿布に包んでよくしぼり生ノリとして秤量した。



第4図 6品種の時期別養殖水位  
品種記号は第1表参照

第3表 6品種の摘採期と収量(網ヒビ1.2×1.8m 1枚)

品種※ 記号	生ノリ 重量 収量比	Ⅱ・23	Ⅰ・16	Ⅱ・9	Ⅲ・14	合計	推定抄 製枚数
T <sub>1</sub>	kg	0.95	4.0	2.4	0.25	7.6	228
	%	12.5	52.7	31.5	3.3	100.0	
T <sub>2</sub>	kg	0.55	3.9	1.1※※	0.1	5.65	158
	%	9.7	69.1	19.4	1.8	100.0	
K <sub>1</sub>	kg	0	2.1	3.0	0.37	5.47	144
	%		38.3	55.0	6.7	100.0	
K <sub>2</sub>	kg	0	3.5	2.2	0.57	6.27	142
	%		55.2	35.8	9.0	100.0	
Y <sub>1</sub>	kg	0.6	3.0	2.2	0.71	6.51	150
	%	9.2	46.2	33.7	10.9	100.0	
Y <sub>2</sub>	kg	0.45	3.0	1.9	0.36	5.71	136
	%	7.8	52.7	33.2	6.3	100.0	

※ 品種記号は第1表参照

※※ T<sub>2</sub> は2月上旬に盗難にあった。

各品種の収量はT<sub>2</sub>の一部が盗難にあったのではっきりしないが、表でみると合計値で多いのがT<sub>1</sub>の7.6kg、少ない方でK<sub>1</sub>の5.4kgであった。この試験は前述のように予備的なものなのでこの結果から結論を導くことは避けたい。ただ感じとしてはアサクサノリ系がやや収量が多いように思われた。生ノリ1kg当りの抄製枚数は1月16日の摘採分で25~34枚であった。T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、K<sub>2</sub>が30枚以上、その他の品種が25~27枚であった。又、2月9日摘採の分では生ノリ1kg当り17~22枚で、品種別ではやはりT<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、K<sub>1</sub>が20枚以上、その他が17~20枚であった。

時期別の収量は品種によって差がみられた。すなわちアサクサノリ、スサビノリは12月下旬に摘採期に達したが、マルバアサクサノリは1月から摘採できるようになった。このことは生態的にみてマルバアサクサノリが晩生種に属することが明らかである。しかし、生産傾向は6品種ともに2月上旬までに総収量の90%をあげている。3月14日の収量比はアサクサノリがやや少なく、スサビノリ、マルバアサクサノリがやや多い傾向を示した。この差は品種間の生態的な差を暗示しているようにも思われる。

本年度の本県のノリ作柄は気象、海況に恵まれて豊作であった。このような環境要因に恵まれた年は品種による差は現れにくいのではないと思われる。これらの品種が気象、海況の悪い不作のような年にどのような差異を示すか更に試験をすべきであろう。

### 3. 品質

品質の判定は等級検査と全窒素量、水溶性色素を測定した。

○等級検査 : 等級検査は1月16日と2月9日に摘採したノリについて行った。検査試料

は摘採後常法で抄製、乾燥した乾のり10枚1束である。検査は本県のり共販の検査員である  
 県漁連、春日 初氏が行った。同氏に厚く御礼を申し上げる。検査結果は第4表に示した。

第4表 6品種の製品の等級検査結果

摘採月日	検査月日	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>
I・16	II・1	1	上1	特	特	上1	上1
II・9	III・1	1	B・上1※	2	2	1	1

※ 上1等は黒味のあるもの、B・上1等は赤味のあるものである。

※※ T<sub>1</sub> ~ Y<sub>2</sub> の記号は第1表参照

第5表 各等級の共販別落札単価

共販月日	特等	上1等	B・上1等	1等	2等
II・1	円 14.34	円 13.34	円 10.53	円 12.66	円 11.76
III・1	14.19	13.41	12.69	12.89	12.46

○全窒素量 : 分析試料は葉体を切らずに淡水で手早く抄製し、乾燥後デシケーター中に保存し、8月にまとめて分析した。分析方法はケールダール法による。分析結果は第6表に示した。

第6表 6品種の時期別全窒素量(%)

摘採月日 \ 品種※	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>
XII・23	4.45	3.20	—	—	3.47	4.10
I・16	5.93	5.66	5.60	5.71	5.50	5.91
I・30	4.21	4.08	4.58	4.59	4.10	4.31
II・9	4.52	3.79	4.20	4.39	4.35	4.51
II・27	5.22	4.39	3.53	3.98	4.32	3.88
III・14	1.80	1.90	1.74	1.79	1.69	1.87

※ 品種記号は第1表参照

○水溶性色素 : 測定試料は全窒素量測定に用いたものと同じものである。測定方法は佐野3)の方法に準じた。すなわち、細粉したのり試料0.5gを50mlのろ過海水(比重25.15)と共に100ml容三角フラスコに入れて密栓し、防腐剤としてトルオール及びクロロホルムの等量混液を0.5ml加えて、室温で暗所に放置し、朝夕に振とうして2.5日間海水に浸出させた後、東洋ろ紙5Cでろ過し、そのろ液を日立BPU-2A型分光光度計で測定した。6品種の各時期の色素は波長565mμの吸光度の値で比較した。その結果は第7表に示した。

第7表 6品種の時期別水溶性色素の吸光度(波長565mμの値)

品種 摘採月日	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>
XI・23	0.39	0.33	—	—	0.45	0.74
I・16	0.66	0.62	0.85	0.81	0.62	0.82
I・30	0.31	0.20	0.40	0.33	0.34	0.45
II・9	0.45	0.36	0.27	0.28	0.44	0.48
II・27	0.49	0.30	0.31	0.25	0.34	0.33
III・14	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.06

※ 品種記号は第1表参照

以上の検査及び分析結果について考察してみる。

全窒素量と水溶性色素の吸光度との関係は個々の分析値を対比するとばらつきがあるが、全般的傾向として正の相関を示している。等級検査の結果と分析値との関係は品種別にみると全窒素量よりも水溶性色素の方が等級検査結果と平行的傾向がみられる。

時期による品質の変動は1月中旬が全窒素量、水溶性色素の測定値が大きく、3月中旬の測定値が小さかった。全般的傾向として各品種の品質は1月中旬が最もよく、時期の進むにつれて低下した。しかし、各測定値の変化をみると品質の変化は種によって多少趣きを異にしている。すなわち、アサクサノリの品質は12月下旬から1月中旬へ向上し、1月下旬に色落ちて低下がみられたが、2月上旬から下旬にかけて再び品質の向上がみられ、3月中旬に低下した。

これに比べ、マルバアサクサノリの品質は1月中旬の品質をピークにして、3月中旬まで次第に低下していった。特に2月上旬では他のアサクサノリ、スサビノリにくらべ色落ちがはなはだしかった。スサビノリの品質はアサクサノリと同様に1月下旬に一旦品質の低下をして2月上旬にもちなおし、3月中旬に低下した。しかしスサビノリのこの品質の時期的変化はアサクサノリほど大きな動きを示していない。このようなことから、種による品質の特徴はアサクサノリが環境の変化に比較的鋭敏に変化し、スサビノリがこれに次ぐようで、マルバアサクサノリは概して褪色が早くみられる傾向が推察された。6品種のうちでは、Y<sub>2</sub>の品質がいつの時期も測定値が高かった。又、等級検査結果でも明らかなようにマルバアサクサノリは1月16日の分は他の品種より良質で、漆黒色の独特な光沢を示したが、2月9日は他の品種より品質がやや低下している。

以上の本年度だけの試験結果を総合してみると、取量は、アサクサノリ > マルバアサクサノリ = スサビノリ の傾向を示し、品質については次のような傾向がみられた。

1月には マルバアサクサノリ > スサビノリ ≧ アサクサノリ、

2月には アサクサノリ ≧ スサビノリ > マルバアサクサノリ、

3月には 各品質とも大差なかった。本年のような良い作柄の年にはアサクサノリが生産性が高いかも知れない。しかしマルバアサクサノリは別項の生育調査からみて、他の品種よりおそくまで養殖できそうであり、品質も又棄てがたい特性をもっている。このように種によって一長一短があり、これらを伸ばし又は補う技術の確立も今後課せられた問題であろう。

## Ⅱ 品種別生育層の調査

### A マルバアサクサノリ（喜入産種）

この調査は各品種の生育適層をは握して、養殖管理技術の確立に資するためのものである。本年度は前記6品種について調査し、試料を採取したが、試料の観察測定に手間どり、現在まで測定が完了した喜入産マルバアサクサノリについて報告する。なお、他の品種については測定整理の終了次第取りまとめて発表する予定である。

#### 材料及び方法

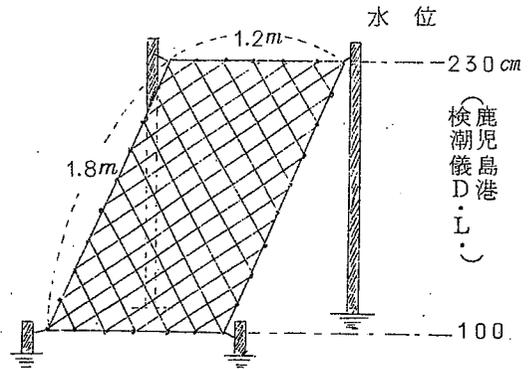
本調査に供した網ヒビは前記の10月27日に野外人工採苗したものである。

施設：網ヒビ（ $1.2 \times 1.8$  m）は第5図に示すように約 $60^\circ$ に傾斜して固定張りした。調査水位は傾斜張りした網ヒビに7段階（網目の1目間隔）をもうけ、それぞれの水位は鹿児島港検潮儀から求めた。水位の調査範囲は検潮儀D.L.から100~230 cmの間である。

調査期間：調査に供した網ヒビは4枚で、第8表に示した処理のもとに、各網ヒビの傾斜張り（調査開始）時期を約1カ月づつ遅らせるようにした。

これは、各時期の生育適層を調査する

には時期ごとに各水位が同一条件の材料で開始することが望ましいからである。



第5図 網ヒビの施設方法(傾斜張り)と水位

第8表 各網ヒビの経歴と調査期間

月日	ヒビ別	A	B	C	D
10. 27		野外人工採苗開始			
11. 9		展開			
11. 10		傾斜張り	水平張りで養殖		
12. 20		↓ 調査	↓	冷凍保蔵として入庫	
12. 23	傾斜張り			↓	↓
1. 25			出庫仮張り		
1. 30			傾斜張り		
2. 28			↓ 調査		
3. 24				↓ 調査	出庫仮張り
3. 29					傾斜張り
4. 24					
5. 10					↓ 調査
6. 9					↓

試料の採取 : 試料はほぼ1潮(15日)間隔に、各網ヒビの水位ごとにヒビ糸を切りとった。切りとったところは同じ材料のクレモナ5号36本の糸で補修した。採取した試料のうち幼芽期までのヒビ糸や、肉眼的葉体が殆んどみとめられないヒビ糸は袋に納めて乾燥状態で保存した。肉眼的葉体以上に生育した試料はヒビ糸と共にホルマリン液(約10%)に浸け、暗くして保存した。測定観察は昭和42年4~8月に行った。

着生密度の計測 : ヒビ糸5cm当りの着生数で表わした。2~3mm以上のノリはヒビ糸からはづして計数した。それ以下の幼芽はヒビ糸の3子撚りをほどこき、その1子撚りを更にほぐして検鏡計測して総着生量を推定した。

葉長の測定 : ヒビ糸5cmに着生しているノリを大きい順に20個体抽出し、その平均葉面積を求めた。平均葉面積=平均葉長×平均葉巾×0.7<sup>6)</sup>として算出した。なお、トビの個体は測定から除外した。

## 結果及び考察

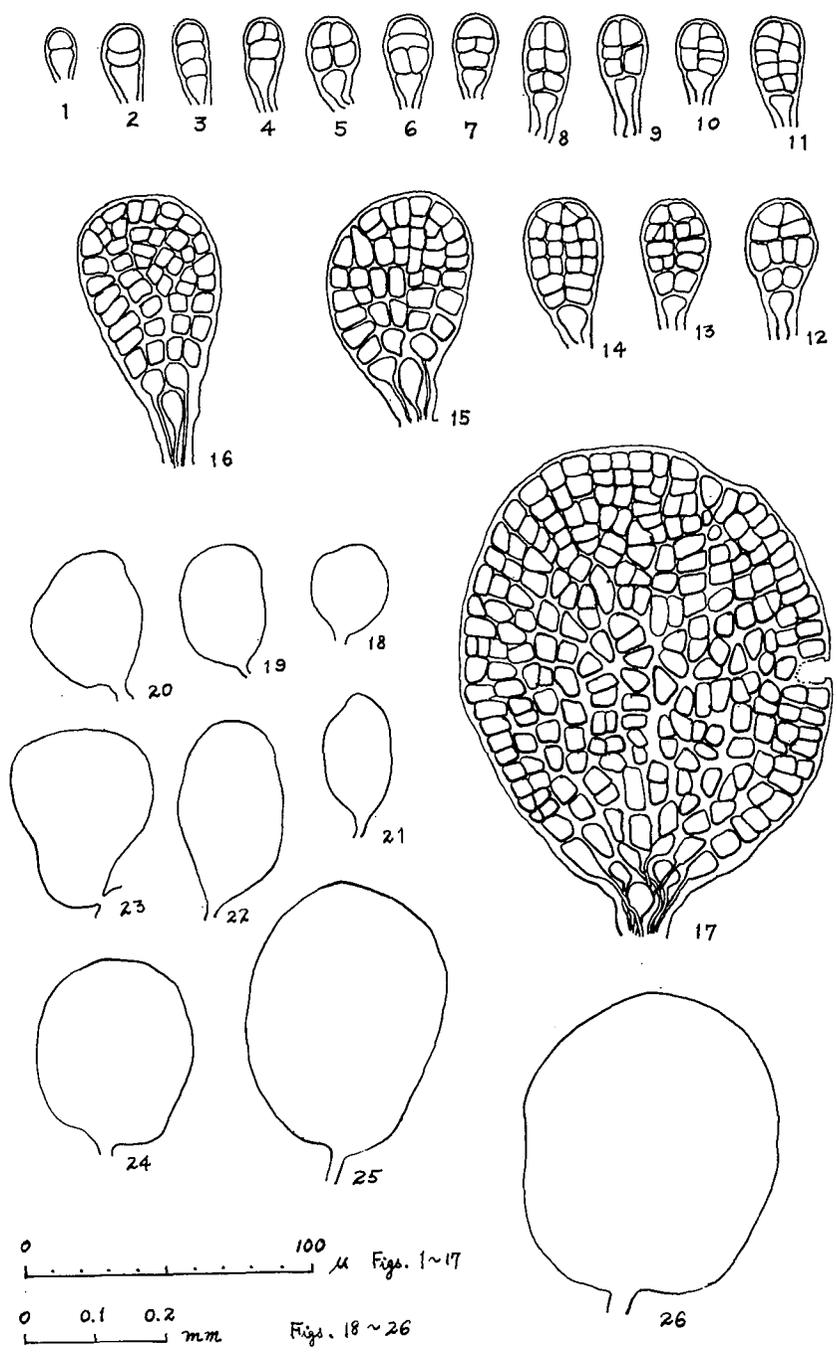
### 1. 本品種の形態的特性

品種に関する野外試験で問題となるのは、試験品種を完全に追跡観察できるかということである。アマノリ類ではその生活史の特性から養殖期間中に他品種の混入の可能性があり、野外での純粋養殖は困難である。したがって、このような野外試験では目的品種の形態的特性をあらかじめ握しておいて、異品種を除外しつつ観察する以外に方法がない。

マルバアサクサノリの形態的特性については、黒木<sup>2)</sup>が松島湾産種について詳しく観察し報告している。本試験に供した喜入産種については現在まで天然葉体の観察と、室内培養による形態発生が明らかにされており(未発表)、今回調査の網ヒビによる養殖結果(第6図)と併せるとその形態的特性の概要は次のとおりである。

発生初期で最初に縦の分裂をはじめ細胞数“N”は3~4である。マルバ型の発生をする。葉長1cm位までは円形、卵形時に楕円形で基部は円形を示す。葉長3cm以上になると円形、卵形、楕円形、腎臓形、漏斗状を示し、基部は円形、心臟形、臍形となる。天然産のものは葉長10cmに達するのは稀で5~7cmが普通にみられ、円形、腎臓形、漏斗状が多く、しばしば基部まで裂けるのが特徴である。今回の網ヒビで養殖した場合は、生長するにしたがい円形から卵形、更に楕円形へと移るようで、着生密度が大きかったせいか葉長が10cm以上になるとほとんど長楕円形を示すようになった。葉体の厚さは2.4~3.5μでアサクサノリとほぼ同様で、未熟の若い葉体はやわらかく絹布のような感触がある。

このように本品種は松島湾産種と形態的特性がほぼ一致しているようで、発芽期から成体まで他の品種と区別しやすい特徴をもっている。



第6図 マルバアサクサノリの発芽体  
 昭和41年10月27日に野外人工採苗し、養殖した網ヒビに着生のもの。  
 Figs. 1~14: 11月10日, Figs. 15~26: 11月24日

## 2. 異品種の混入率

本試験漁場一帯には従来からアサクサノリと僅かにマルバアマノリの自生がみられるが、本年はこれらの着生が少なかったようである。比較試験した6品種間の混入は注意しなくてはならないが、前記のとおり養殖位置を汀線に平行して50m以上離すことと、小島の点在を利用した配置によってかなり防げたようである。

今回の調査ではヒビ糸5cmの試料を観察するに当たって、明らかに本品種でないと断定できるもの、あるいは疑わしいアマノリについて別途に着生数を計数し混入率(%)を求めた。その結果は第9表のとおりである。表にみるように異品種の混入率は0~55%となっており、合計値でみると、11月10日から6月9日までの210本のヒビ糸で、混入を認めないのが58%10%以下が32%で、混入率10%以上を占めたのは9.5%に過ぎなかった。

混入品種はほとんどが地子のアサクサノリと推察された。なお、異品種の着生量が多かったものはヒビ糸5cm当り176個体であった。

第9表 異品種の混入状況

ヒビ別 混入率%	A	B	C	D	合計 (%)
0	29	27	31	36	123 (58.5)
0.1 ~ 10	15	28	19	5	67 (31.9)
10.1 ~ 20	2	3	4	1	10 (4.7)
20.1 ~ 30	0	2	1		3 (1.4)
30.1 ~ 40	1	3			4 (1.9)
40.1 ~ 50	2				2 (1.0)
50.1 ~ 60			1		1 (0.5)
計	49	63	56	42	210 (100)

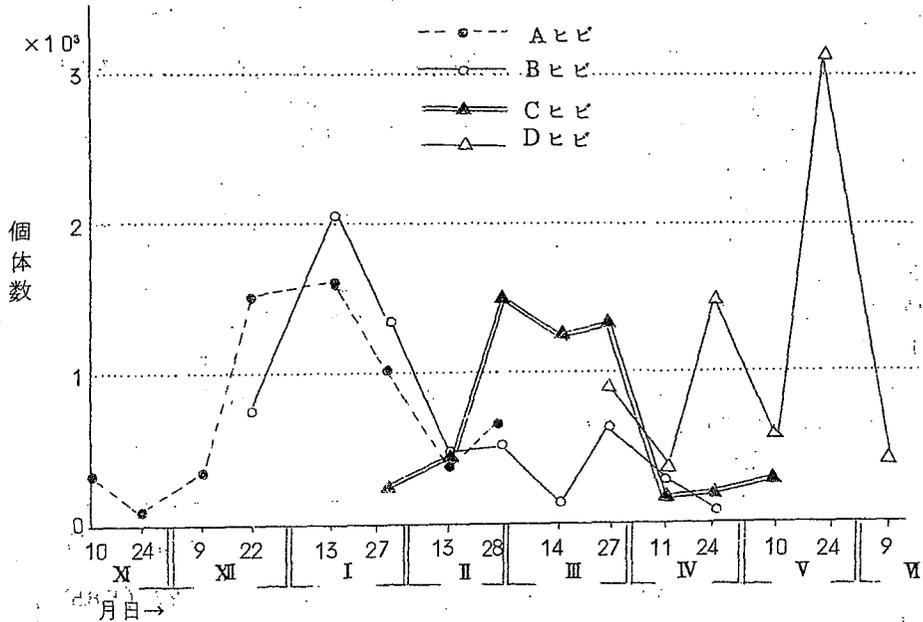
※ A~D欄の数値は混入率を示した試料数である。

## 3. 着生密度の時期的変動

第7図はヒビ糸5cm当りの着生密度について、網ヒビ別、水位別、時期別に示したものである。これによると、着生密度は水位によって差があり、時期によって変動することがわかる。

第8図には調査時期別に7段の水位のうち最大値を示した着生量を示した。

この図をみると、各網ヒビの最大密度は1500~3000個体で、試験開始時期が遅れるにつれて着生密度のピークも遅れて現れてくる。このことは本品種の単孢子(二次芽)の放出、発生の時期についての特性を示しているように思われる。第7図を水位別に詳細にみると、着生密度は増加傾度の多少はあるが11月24日から6月9日までのいずれの時期にもいずれかの水位で増加していることがわかる。このことから、この期間中は単孢子の放出、発生が行なわれたものと推察された。しかし、個々の網ヒビについてみると、着生密度は当初の期間に増加してピークに達するとその後は減少の傾向を示している。これは、おそらく試験開始当初の若い葉体期には単孢子の形成、放出が活発で、生長するにつれて形成、放出が少なくなり、やがて葉体の消失量が増芽量を凌駕するためでないかと想像する。

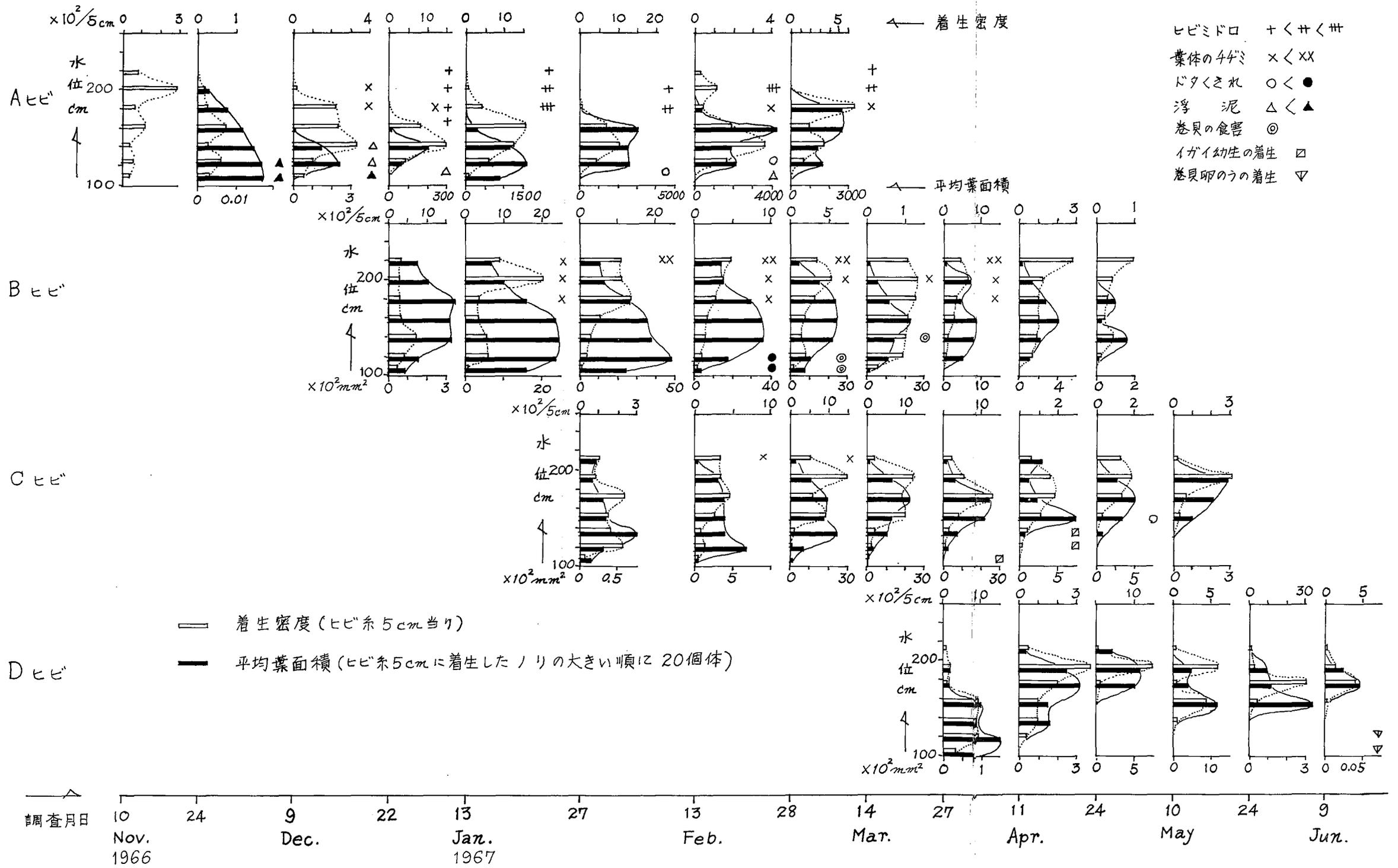


第8図 マルバアサクサノリの着生密度(7段の水位の最大値)の網ヒビ別推移

B, Cヒビでは試験開始から次の調査日までに着生密度は増加しているが, A, Dヒビでは開始して1潮後に一旦減少し, 2潮後に増加している。この減少は環境要因が不順であったことに起因していると思われる。まず, Aヒビでの11月10日から11月24日にかけてはこの時期に鹿児島湾内の大部分のノリ漁場で芽イタミによる被害が発生した(別項の昭和41年度ノリ養殖概況に述べた)。この調査は生の試料によらなかったため芽イタミ状況について観察できなかったが, 時期が一致していることから, 着生密度の減少は芽イタミと一連の関係があったと推測される。Dヒビにおいての3月27日から4月11日にかけての減少の時期は降雨による影響と考えられる。すなわち, この期間は連日の雨で, 3月下旬と4月上旬の降水量が327mmと平年の3倍を示した。従って, この時期には他の試験品種も含めてノリの消失がなはだしかった。

黒木<sup>2)</sup>は松島湾産のマルバアサクサノリについて, 無性生殖器官を形成し始める体の大きさは時期により生育場所によって差がみられるが, 出現初期の9月下旬~10月上旬には1~2mmから形成されるとしている。本品種の単胞子の形成し始める葉体の大きさについては特に観察しなかったが, この調査から次のようなことが推察された。すなわち, Aヒビにおいて, 11月10日から11月24日にかけて着生密度が増加しなかったのは芽イタミによる被害によったことと単胞子の放出, 発生がなかったことも併わせ考えられる。11月10日の平均葉長は0.04mmで, 11月24日に最大葉長0.4mm, 平均0.2mmとなっている。そして, 着生密度の増加がみられた12月9日には最大葉長4mm, 平均2.1mmに達している。従って, 11月24日の葉長0.4mmまでには単胞子の放出はなく, その後4mmに達するところから形成, 放出したものと想像される。

Cヒビの5月10日の試料およびDヒビの4月24日~5月24日の試料では発芽したばかり



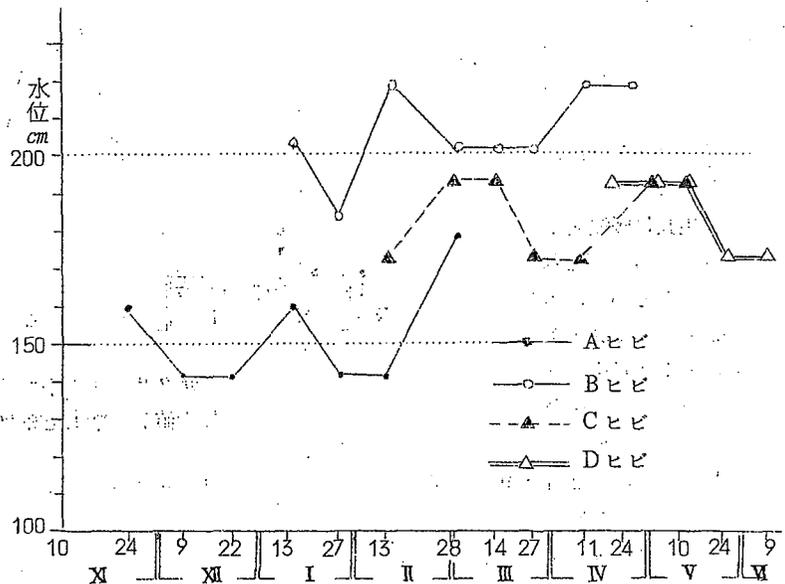
第7図 ヒビ別・水位別の着生密度と平均葉面積の時期的推移 (マルアバサクサノリ)

の1~2列細胞体の着生を多く観察した。このころになると本品種は再び単胞子の放出、発生が活発になることがうかがえ、黒木<sup>2)</sup>の観察結果と同様な傾向を示した。

#### 4. 着生密度の水位別変動

着生密度は垂直的にみると、比較的多く着生する水位があり、その水位から離れるにつれて減少する傾向がみられる。そして、着生密度の大きい水位は時期によって異なっている。第9図は調査時期別に最大着生密度を示した水位を各網ヒビについて示した。図によると、着生密度の大きい水位は網ヒビによって多少異なっている。Aヒビでみると採苗後の11月10日から2月13日まで140~160cmの水位にあって、2月28日になって180cm附近に移動している。BヒビではAヒビよりいづれも高い水位が最大着生密度を示し1月から4月にかけて200~220cmとなっている。この差異は採苗後から開始したものと、生長した葉体が密生したヒビで開始した

たものとの差と考えられ、網ヒビの乾燥度その他によって起ったのではないかと思われる。C、Dヒビは2~6月にかけてほぼ同様な170~190cmの水位を保った。これらの結果を総合すると、着生密度の大きい水位は発芽~幼葉期の11~12月では140~160cmで、1~2月の生育盛期には生育層の巾が広がって140~220cmとなるが、3~5月には上位へ移動して170~220cmとなる。



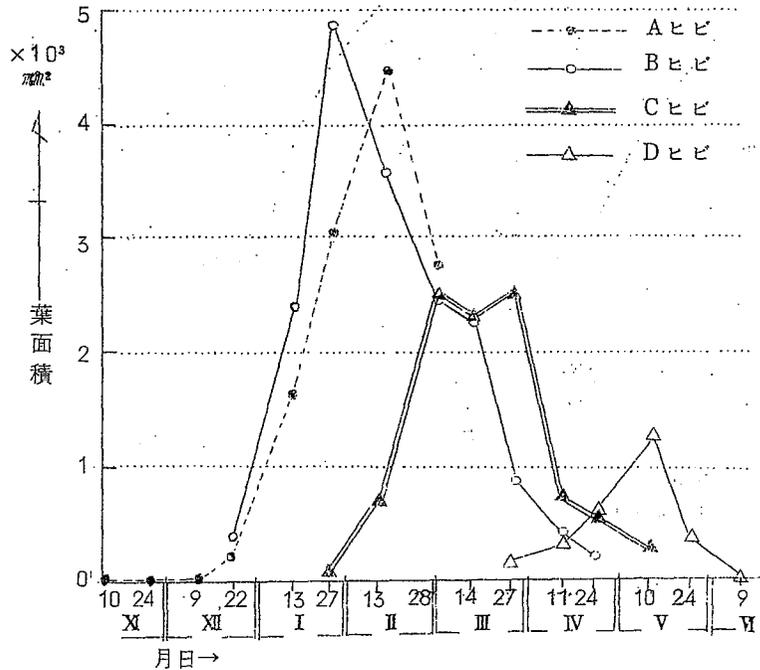
第9図 マルバアサクサノリの着生密度の大きい水位の時期的変動

#### 5. 葉面積の時期的変動

ノリの生長量を測定表現する方法は種々あるが、ここではヒビ糸5cmに着生した葉体の大きい方から20個体の平均葉面積を測定して比較検討した。第10図は調査日で最大値を示した水位の平均葉面積をその時期の代表値として時期的に比較したものである。

図で明らかなように各網ヒビのピークに達した平均葉面積はA、Bヒビで $4500\text{mm}^2$ 、Cヒビで $2500\text{mm}^2$ 、Dヒビで $1200\text{mm}^2$ となっており、時期が遅れるに従って最大葉面積も小さくなってきた。AとBヒビでは試験開始時の遅いBヒビの方が生長量が大きく、かつ1潮早くピ

一クに達している。その理由は採苗後直ちに傾斜固定張りしたもの（Aヒビ）と葉長2〜3cmに達してから開始したもの（Bヒビ）との違いであろうと想像する。又、生長傾度は12月22日以降に大きく、生長が旺盛なことを示しCヒビの2月28日まではほぼ同様な傾度を示すが、3月27日以降はDヒビでみるように生長は緩慢となっている。これらのことから、本品種の生長は11月〜12月中旬までの初期には緩慢で、生長盛期は



第10図 マルバアサクサノリの平均葉面積（7段の水位のうち最大値）の網ヒビ別推移

12月下旬〜2月下旬のようである。3月〜6月上旬になると生育は認めるが生長はかなり緩慢となるようである。

前項の品種別養殖試験によると、本品種の生産期は1月中旬からはじまって3月中旬までに4回摘採し、このうち2月上旬までの3回の摘採で総収量の90%を占めている。これからみて、生産にあづかる平均葉面積は約2,500mm<sup>2</sup>以上と推定される。そして、生産盛期は生長盛期と同様に1〜2月であるといえよう。3月以降は二次芽網、抑制網、あるいは冷凍網によって生産の可能性があるが、収量は少なくなることが想像される。特に本年は前に述べたように3月下旬〜4月上旬にかけて異常降雨があったためアマノリ類の消失を早めたようである。

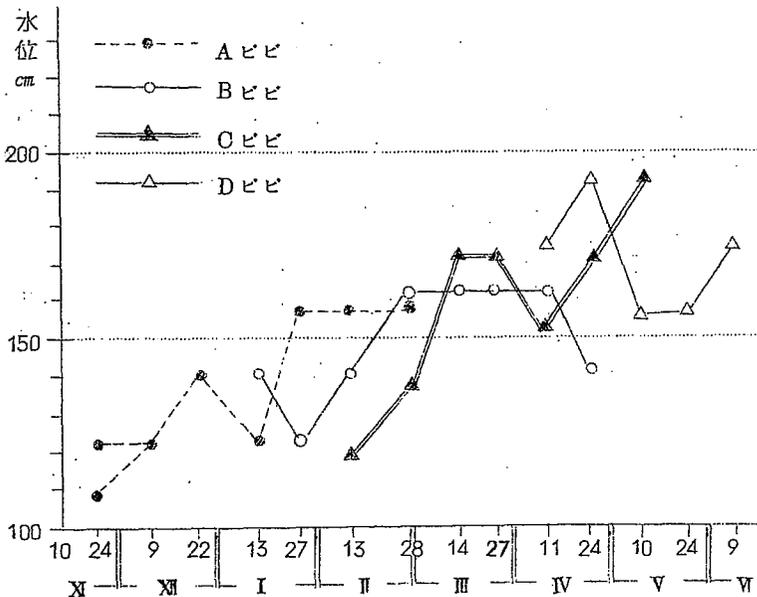
本品種は他のアサクサノリ、スサビノリにくらべ晩生型であり、この調査からも比較的遅くまで葉体の生育を認めたのであるが、養殖漁期の延長とその生産性については更に追試検討しなければならぬ。

#### 6. 葉面積の水位別変動

第7図に示すように葉面積は垂直的にみると着生密度におけると同様に面積の大きい水位があつて、かつ大きい水位は時期によって移動する。第11図は時期別に平均葉面積の最大値を示した水位を各網ヒビについて示した。この図で明らかのように葉面積の大きい水位は発芽、幼

葉期の11月中旬  
 ~12月上旬で  
 110~120cm附近  
 生長盛期の12月  
 中旬~2月下旬で  
 120~160cm  
 3月以降になると  
 150~190cm  
 と時期が進むにつ  
 れて上位へと移動  
 している。この  
 ことは時期によ  
 って生長適層が遷  
 移することを示し  
 ている。

この生長適層の  
 垂直範囲はほぼ  
 40cmで、着生  
 密度の大きい層の  
 それよりもやゝ狭  
 い。又、生長適  
 層はこの調査期間  
 を通じて着生密度  
 の大きい層より約  
 20cm下位へずれ  
 た水位にあった。



第11図 マルバアサクサノリの平均葉面積の大きい  
 水位の時期的変動

## 7. 害敵生物の着生

害敵生物の着生は、ノリ養殖にとって大きな影響を与える。今回は害敵生物を主体として調査したのではないが、調査期間中に気付いた主なものについてまとめてみた。

害敵生物の着生の程度は第7図に記号で示した。

### a. ヒビミドロ類

11月10日に試験開始したAヒビだけにみられた。Aヒビでは開始当初から顕微鏡的幼体のみられ、12月22日になって水位160~220cmに肉眼的葉体が認められた。1月13日には180~220cm、特に180~200cmの水位には多量に繁茂してヒビ糸を被覆するようになった。その後、着生水位は漸次上位へ移って2月28日には200~220cmに認められた。これからみると、ヒビミドロの着生水位はマルバアサクサノリの生育層(着生密度と生長の大きい水位)よりやや上位にあるようである。なお、B~Dヒビに着生がみられなかったのは、試験開始まで生育適層で養殖したためにヒビミドロの着生が少なかったことと、開始後には各水位ともにノリ葉体が多く占有していたためと想像される。

### b. 珪藻類

珪藻類はヒビ糸に着生し浮泥と共にノリ幼芽に与える害と、ノリ葉体に着生しいわゆるドタクサレを起す害とがある。

前者の場合は浮泥量とも関係があるがその着生状況について観察した。その結果、Aヒビの初期11月24日~12月22日の水位140cm以下にみられ、特に低水位ほど多くヒビ糸を被

覆した。この水位は幼芽期の生育層にあたるため、この防除については留意しなくてはならない。12月下旬以降の各網ヒビには、珪藻、浮泥の着生は少なくなった。

一方、ドタクサレの発生は、Aヒビの1月27日～2月13日に水位110～120cmにみられた。Bヒビでも2月13日の110～120cmに多量のドタクサレがみられ、Cヒビでは4月24日150cmの水位に発生した。Dヒビではみとめられなかった。このように、ドタクサレは1月下旬から2月にかけてマルバアサクサノリの生長盛期と同じ時期に発生する。

発生する水位はマルバアサクサノリの生育層の下限かそれ以下である。従って生育適層に養殖すればこの被害は避けられると思う。

#### c. 貝類

巻貝による食害が観察された。この貝の種名は不詳である。貝殻の高さは2～5mm、直径2mm内外の小さな貝で、ウミナシ類に似ているが幼貝か成貝か判断しなかった。この貝はノリに付着して葉体を食害し、1～5mmの穴を多数あけていた。被害はBヒビの2月28日100～120cmの水位と、3月14日の140cmの水位にみられ、多くの巻貝と同時に穴あき葉体のみられた。他の網ヒビ、及び時期にはこの食害はみられなかった。巻貝による食害ははじめて経験したことであり、報告も見あたらないようであるが、被害の程度から養殖に影響するほどのものではないと思われる。

Cヒビの3月27日～4月11日の100～140cmの水位にはイガイ類のspatと思われるのが多数着生した。又、Dヒビの6月9日の100～120cmの水位には巻貝類の卵のうがヒビ糸全体に着生した。このspat、卵のうは着生水位が低く、この時期のノリ生育層への被害はなさそうである。

#### d. その他

ノリ養殖にとって影響の大きいアオノリ類の着生は極めて稀にしか着生しなかった。(この漁場沿岸にはアオサ、アオノリ類の自生が多い)。フジツボの着生は養殖杭には多かったが、網ヒビには殆ど着生しなかった。

### 8. ノリの病害

ドタクサレについては前項で述べた。

赤クサレ病は比較試験したアサクサノリで1月下旬～2月中旬の低水位に発生したが、マルバアサクサノリとスサビノリには肉眼的病徴は認められなかった。しかし、マルバアサクサノリが赤クサレ病に強い品種であるかどうかは更に検討を要する。

#### チヂミ傷害

ノリの健全な葉体は平滑であるが、この症状は葉体の随所にチヂミによる凹凸がみられる。本傷害はAヒビの12月9日～12月22日と2月13日～2月28日に180～200cmの高い水位にみられた。又、Bヒビでは1月13日～3月27日の180～220cm、特に220cmの水位にひどい症状を示した。C、Dヒビでは殆どみとめられなかった。

このチヂミの傷害は都市廃水、工場廃水などによるいわゆる水質汚濁によって惹起したものと異なり、発生水位が180cm以上の高い水位に限られることから、生育条件が不適なために生理障害をうけて死細胞を生じるためにチヂミが現れたものと推察した。したがって、この傷害による被害は生育適層に張ってあれば起らないものである。

## 9. 生長適層と干出時間

以上の調査結果でマルバアサクサノリの生長適層は時期によって遷移することがわかった。水位の変化によって起る環境の変化のうち重要な一つに干出時間がある。干出時間は次のようにして求めた。

資料は鹿児島港検潮所の実測記録である。

検潮所と試験漁場とは約1.2kmはなれているが、従来の湾内の潮位観測によって殆んど潮位差がみられないので、検潮記録はそのまま試験地の潮位とみなした。

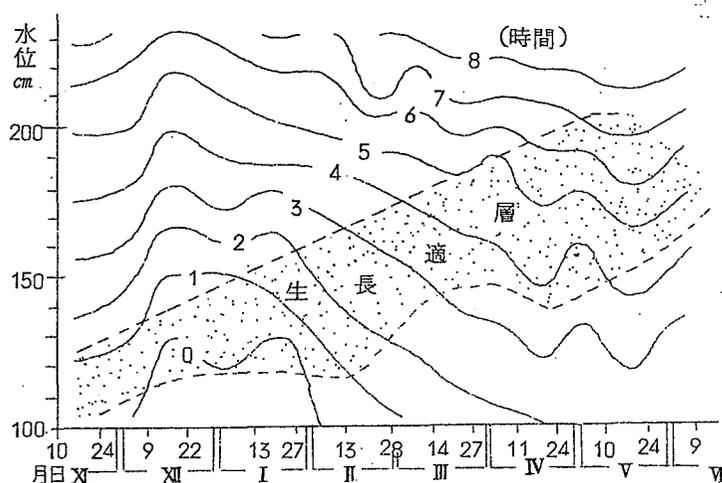
干出時間は各水位について昼間（鹿児島の日出から日没）に干出した時間を求め、調査期間ごとに平均値を算出した。

第12図は水位、

時期、干出時間と生長適層との関係を示したものである。図によると水位と干出時間の関係は時期によって変動し、全般的傾向として11月から12月にかけて短くなり、2月以降は長くなる。生長適層と昼間の干出時間の関係は11月中、下旬の幼芽期に0.5～1.5時間、12月に0～0.5時間、1月に0～2時間、2月に0.5～3時間、3月に2～5時間、4月に3.5～6時間、5月に3.5～7時間となった。このように生長適層の干出時間は12～1月の生長盛期に短く、時期が進むにつれて次第に長くなる。この傾向は富士川<sup>1)</sup>の朝鮮ノリについて新村<sup>5)</sup>の鹿児島湾でのアサクサノリについての観察結果とほぼ一致している。ただし、最適干出時間は朝鮮ノリで2～4時間、鹿児島湾でのアサクサノリでは12～2月に2～4時間、3～4月に6～8時間となって本品種の干出時間とは多少趣を異にしている。アマノリ類の生態は年により、場所、着生基質、品種等によって差があるので、これら三者の観察結果のくい違いは当然考えられる。

## 10. 生長適層と日射量

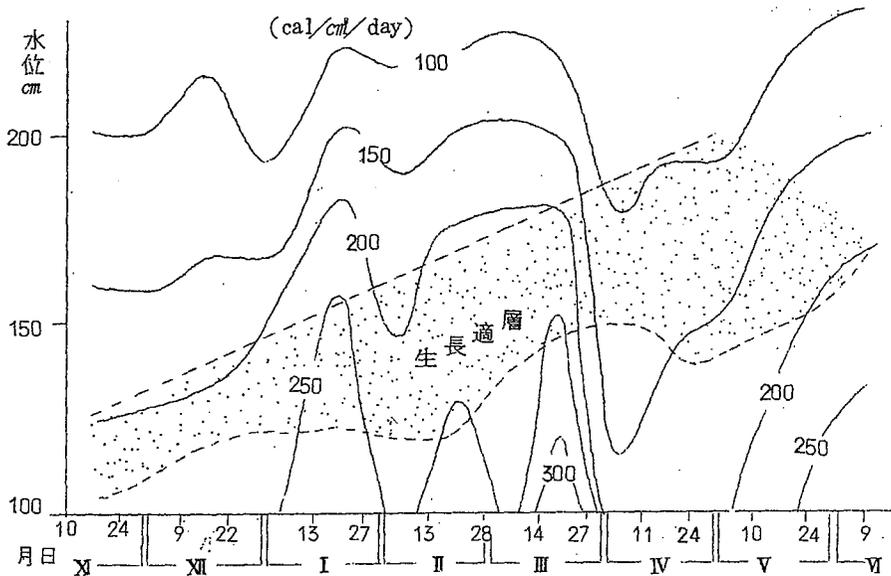
ノリの生長適層が時期によって遷移する現象は何によって起るのが、その合理性を追求する手がかりとして日射量との関係について検討した。ノリの生育には物理、化学的要因が複雑に作用しあって影響している。特に温度と光はその生理、生態に大きな影響を与えている。ノリは水中で光を受けて生育することから、光の影響は干出中よりむしろ水中にある間が重要である



第12図 マルバアサクサノリの生長適層と調査期間平均の水位別昼間干出時間との関係

うとの前提のもとに考察した。資料は鹿児島地方気象台で観測した鹿児島での水平面日射量の実測値を用いた。この観測地点と試験漁場は距離で約10kmあって実際の日射量は差があると思われるが、時期的な変動傾向としては大差ないと考えられるので、実測値をそのまま利用した。

計算方法は毎日の潮汐記録と日射量の実測値から水位別に昼間水中にあった時間に受けた積算日射量を求め、調査期間ごとに平均値を算出した。ここで、各水位が実際に受ける輻射エネルギー



第13図 マルバアサクサノリの生長適層と調査期間平均の水位別  
昼間水中時間に受けた積算水平面日射量との関係

ギーは潮汐による水深の変動によって異なり、光質も波長が水中で吸収されるため変化するが、これらを求めることは実際には困難である。従って、ここでは地上の水平面日射量の数値で表現した。

第13図には水位、時期、1日に昼間水中時間で受けた積算日射量と生長適層との関係を示した。図によると水位と水中時間の積算日射量との関係は高水位ほど少なくなる。(干出時間が長くなるため)

又、ある水位についてみると11月から12月にかけて積算日射量は増加し(干出時間が短かくなっていくため)、1~3月には多少の変動はあるがほぼ一定となった。本年度は3月下旬から4月上旬にかけて長雨のため積算日射量の不連続的状況が現れた。

従って4月の各水位の受光量は干出時間の増加による影響と共に急に少なくなり、5月~6月にかけて再び増加した。

本品種の生長適層と水中時間の積算日射量との関係は、11月から3月にかけては200~250 cal/cm²/day を受ける水位の変動とほぼ同じ傾向で推移している。4月以降になると生長適層は100~200 cal/cm²/day の範囲となった。すなわち、生長適層が受ける水中時間の日射量は11~3月までと4月~6月上旬までとで差異があった。この差は温度の上昇による生理的影響や長雨によって着生密度、葉面積が急に減少した事実等から複雑な要因も

たらしめたものと推察されるが、現段階では考察する資料に乏しい。本品種の生育盛期である11～3月の期間に限ってみると、生長適層と水中時間に受けた水平面積算日射量との間には一連の関係があるようで、この期間の生長適層はほぼ200～250 cal/cm<sup>2</sup>/day を受ける水位にあった。新村<sup>5)</sup>は鹿児島湾でのアサクサノリの生育層について同様な計算方法で考察を試み、12～4月上旬までの生育適層は各時期とも100～200 cal/cm<sup>2</sup>/day の範囲にあったことから、ノリの健全な生育には水中にあって受ける日射適量があると推論している。マルバアサクサノリについても同様に日射適量があるようである。上記の2品種の日射適量には差がみられマルバアサクサノリがアサクサノリよりも光要求量が大きいためである。

この差は環境条件の違いによったものか、品種生態的な違いによるものか更に検討すべきだろう。

終りに臨み懇篤なる指導を賜った鹿児島大学 田中剛教授に心から拝謝する。又、試験に際し試料の採取・測定・分析、気象・潮汐資料の計算に協力して下さった鹿児島大学水産学部学生 児玉正碩、野中 健、山川猛雄の諸氏に対し感謝の意を表す。喜入産マルバアサクサノリの原藻及び今回の試験で生育した標本について同定して下さい北海道大学 黒木宗尚教授に厚く御礼申しあげる。

## 要 約

鹿児島湾の養殖品種を選定する目的で、アサクサノリ、マルバアサクサノリ、スサビノリの6品種(第1表)を10月27日に野外人工採苗し、鹿児島市七ツ島漁場(第1図)で試験した。

### 1. 収量、品質の比較養殖試験

網ヒビ(1.2×1.8m)各1枚を同様な管理操作で11月10日から3月15日まで養殖した。収量は豊作年であったせいかな大きな差はなかったが、傾向として アサクサノリ > マルバアサクサノリ = スサビノリ であった(第3表)。

品質は時期によって異なり、全般的に1月中旬が最もよく、3月へ次第に悪くなった(第4～7表)。

種による差は 1月で マルバアサクサノリ > スサビノリ ≥ アサクサノリ  
2月で アサクサノリ ≥ スサビノリ > マルバアサクサノリ  
3月は大差はみられなかった。

時期による品質の変動はアサクサノリが比較的大巾に変るのに対し、スサビノリはやや緩慢でマルバアサクサノリは2月上旬に褐色が目立った。

### 2. 品種別生育層の調査

試料の観察測定が完了したマルバアサクサノリ(喜入産)について報告した。

試験方法は網ヒビ(1.2×1.8m)を約30°で傾斜固定張りし、鹿児島港検潮所D.L.から100～230cmの範囲(第2, 5図)の7段の水位について、1潮毎にヒビ糸を切り取り、

その5 cm当りの着生密度及び大きい方から20個体の平均葉面積を測定した。調査は、調査開始時期を異にした4枚の網ヒビで、昭和41年11月10日から翌年の6月9日まで行った。

- 着生密度(第7~9図) : 着生密度の増加は11月24日まで認めず、12月9日の試料から認められはじめた。単胞子を放出しはじめるノリの大きさは0.4 mmと4 mmの間にあるらしい。着生密度は若い葉体時期に増加が旺盛でヒビ系5 cm当り1500~3000個体に達してから減少した。しかし、若い葉体の冷凍網で開始時期を遅らせると、6月上旬まではいつれの時期も増芽した。着生密度の大きい水位は出現初期の11月に140~160 cmで、時期の進むにつれて高い水位へ遷移し、5月に180~220 cmになった。
- 平均葉面積(第7, 10, 11図) : 葉面積は12月下旬から増加が旺盛となり1月中旬から2月中旬にかけて最大面積に達し、その後減少した。冷凍網で開始時期を遅らせると時期の進むにつれて増加傾度がゆるくなり、最大面積も次第に劣るようになった。しかし4~5月(水温15~25°C)にも生長がみられた。生長適層(平均葉面積の大きい水位)は出現初期の11月に110~120 cm附近で、時期の進むにつれて高水位へと遷移し、5月には160~190 cmになった。この水位は各時期を通じて着生密度の大きい水位より約20 cm下位にずれていた。

生長適層の1潮平均昼間干出時間は時期によって異なり、12~1月の生長盛期に短かく0~2時間、時期の進むにつれて長くなり、5月で3.5~7時間であった。(第12図)

生長適層が時期によって遷移する一要因として日射量との関係について検討した。それによると、11~3月の生育盛期の生長適層は水中時間の水平面積算日射量で200~250 cal/cm<sup>2</sup>/day を受ける水位にあった。(第13図)
- 又、害敵生物の着生、病害の発生についても述べた。

## 文 献

- 1) 富士川滲・他(1937) : 朝鮮海苔の生理に関する研究(第5報), 昭和8年度朝鮮水試事業報告, 51~61.
- 2) 黒木宗尚(1961) : 養殖アマノリの種類とその生活史(アマノリ類の生活史の研究第II報), 東北水研報告 18, 33~54.
- 3) 佐野 孝(1955) : 養殖海苔の色沢変化に関する研究, 第1報 水溶性色素の変化について, 東北水研報告 4, 243~247.
- 4) 鹿児島県水産試験場(1961) : ノリ漁場潮間観測, 昭和35年度事業報告, 253~271.
- 5) 新村 巖(1962) : 日射量とノリ生育層の移動に関する考察, 昭和36年度事業報告, 259~269.
- 6) 吉田忠生・桜井保雄・黒木宗尚(1964) : 養殖アサクサノリの着生密度・生長と収量について, 東北水研報告 24, 88~101.

担 当 新村 巖, 椎原久幸

# 遮光によるノリ生育試験

## I ま え が き

鹿児島県は本邦ノリ養殖場の南限に位置し、地理的に漁期中の低温期が短かく、特に強い日射量は光過剰によるノリの生育抑制の傾向が推察され、1)養殖条件としては特異な環境条件下におかれている。

この試験は、本県のノリ養殖技術を改良する一方法として、遮光による生育促進の可能性を検討した。

## II 材 料 及 び 方 法

1. 供試品種：アサクサノリ（谷山産）
2. 網ヒビ：クレモナ5号36本（1.2m×18.3m）を使用した。
3. 採苗：採苗は10月27日から11月8日の間に野外人工採苗で行なった。
4. 遮光幕：クレモナ寒冷紗（倉敷レイヨン）の#100、#314の2通りを用い、試験中、遮光幕が汚れたり、破損した場合はその都度取替えた。

試験区分ごとに現場で測定した寒冷紗の光の透過率は第1表のとおりである。

5. 試験方法：第1回目試験

網ヒビⅠは採苗後15日目の11月11日に、第2回目試験の網ヒビⅡは採苗後40日目の12月6日に寒冷紗を設置した。

網ヒビⅢは1月14日に、Ⅳは2月14日に寒冷紗を設置して遮光試験を始めた。このⅢ、

Ⅳ網ヒビは冷凍網を供したので、張込み後4、5日間葉体を回復さしてのち遮光幕を設置した。

6. 試験場所：鹿児島市谷山、七ツ島海岸

7. 調査項目

イ) 生長

ロ) 着生密度 } 調査の標本は各試験ヒビごと、各試験区ごとに、月2回の大潮に網糸2本を切取って持帰り、葉長、葉巾の測定、網糸5cm間のノリ芽の着生数を計数した。

葉長、葉巾の測定は、網糸5cmのうち、葉長の長いものから20個体を選んで測定し、

平均葉面積 = 平均葉長 × 平均葉巾 × 0.7 を求めた。

ハ) 収量：月1回、網ヒビ5日に着生したノリを一般の方法に準じて摘採し、ガーゼで十分にほったのち、生重量で表わした。

第1表 寒冷紗の光の透過率

試験区分	メーカー規定の透過率(%)	※実測の透過率(%)	※照度(lux)
#100	65	40~60	5,000~41,000
#314	39	20~30	2,500~22,000
対 照	100	100	12,000~80,000

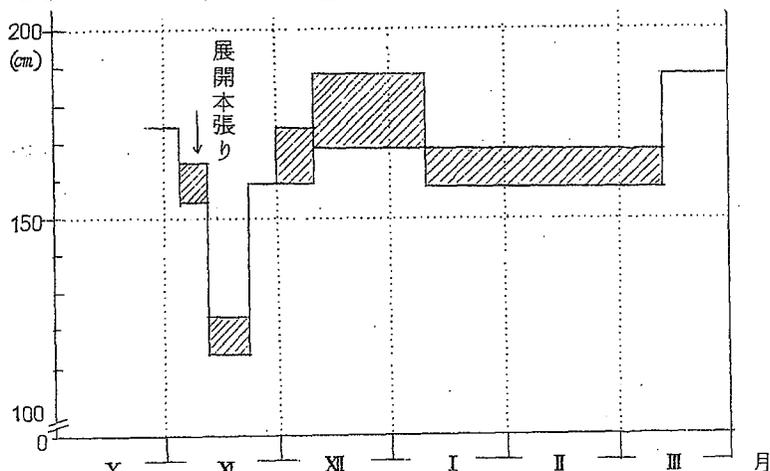
※) 野外の実測は2/10, 2/14, 3/24の3回

ニ) 品質：水溶性色素と全窒素量により判定した。

水溶性色素は佐野<sup>2)</sup>の方法に準じて、分光光度計により、波長565m $\mu$ で水溶性色素の吸光値(-log T)で表わした。

全窒素量はケールダール法によった。

8. 網ヒビの建込み水位：試験期間中の張込み水位は第1図に示した。



第1図 試験ヒビの張込み水位

9. 気象・海況：試験期間中の日射量，気温，降水量，水温等は前項の品種試験第3図のとおりであった。

## 結 果

### 1. 着生密度

第2図は網ヒビごとの遮光区別着生密度の変動を示した。

着生密度は11月上旬から12月中旬にかけて、2次芽による増芽がみられ、網糸5cm当り12,000個の着生を最高に、その後次第に減少した。

総体的な比較では、着生密度はいずれも対照区が高く、#100区、#314区へと遮光率が高くなるにつれて小さくなった。特に密度は漁期の終りに近づくと従って、差が出てくるようである。

### 2. 葉面積からみた生長

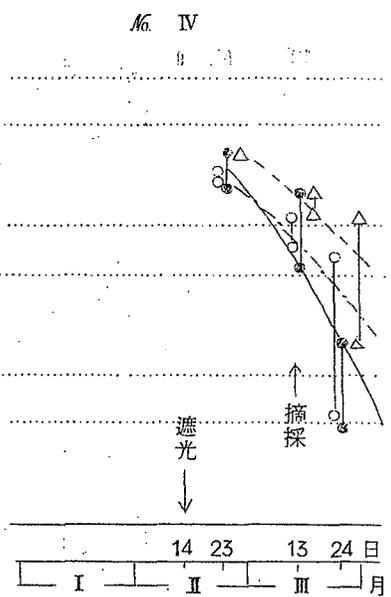
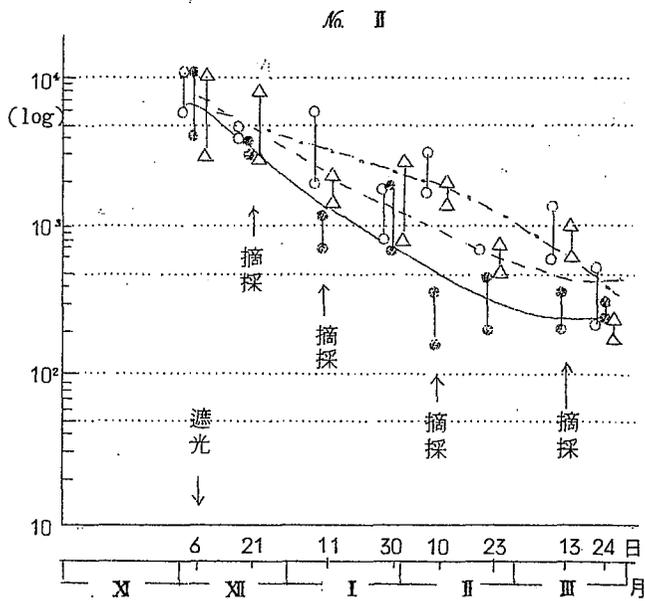
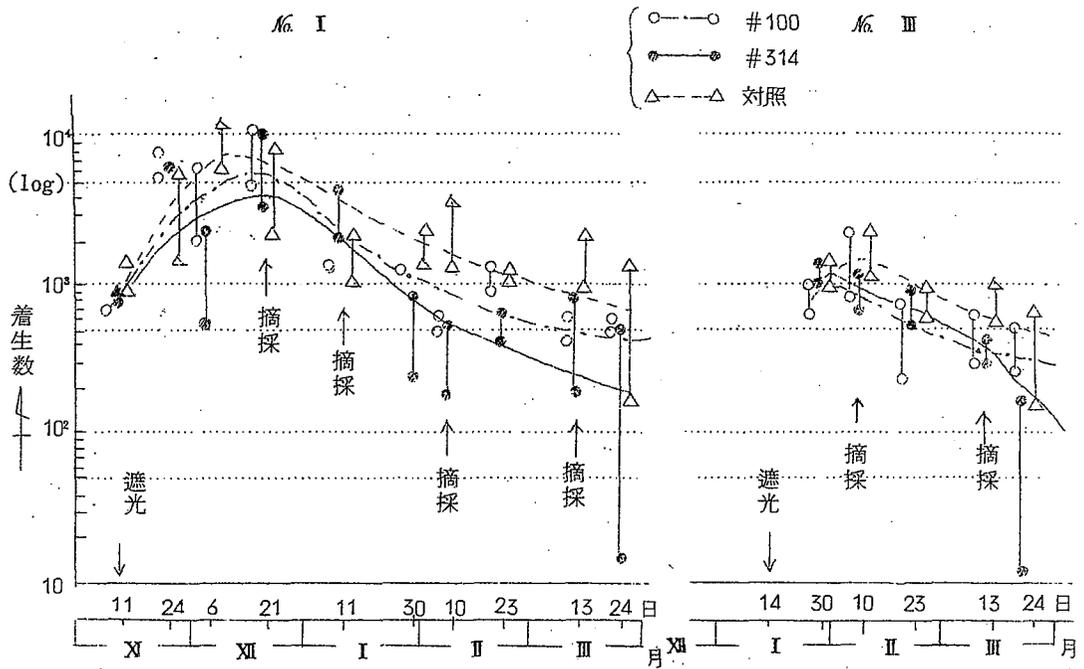
平均推定葉面積の時期的変化は第3図に示した。

総体的にみて、平均葉面積は#100区、#314区が対照区よりも大きい傾向を示した。

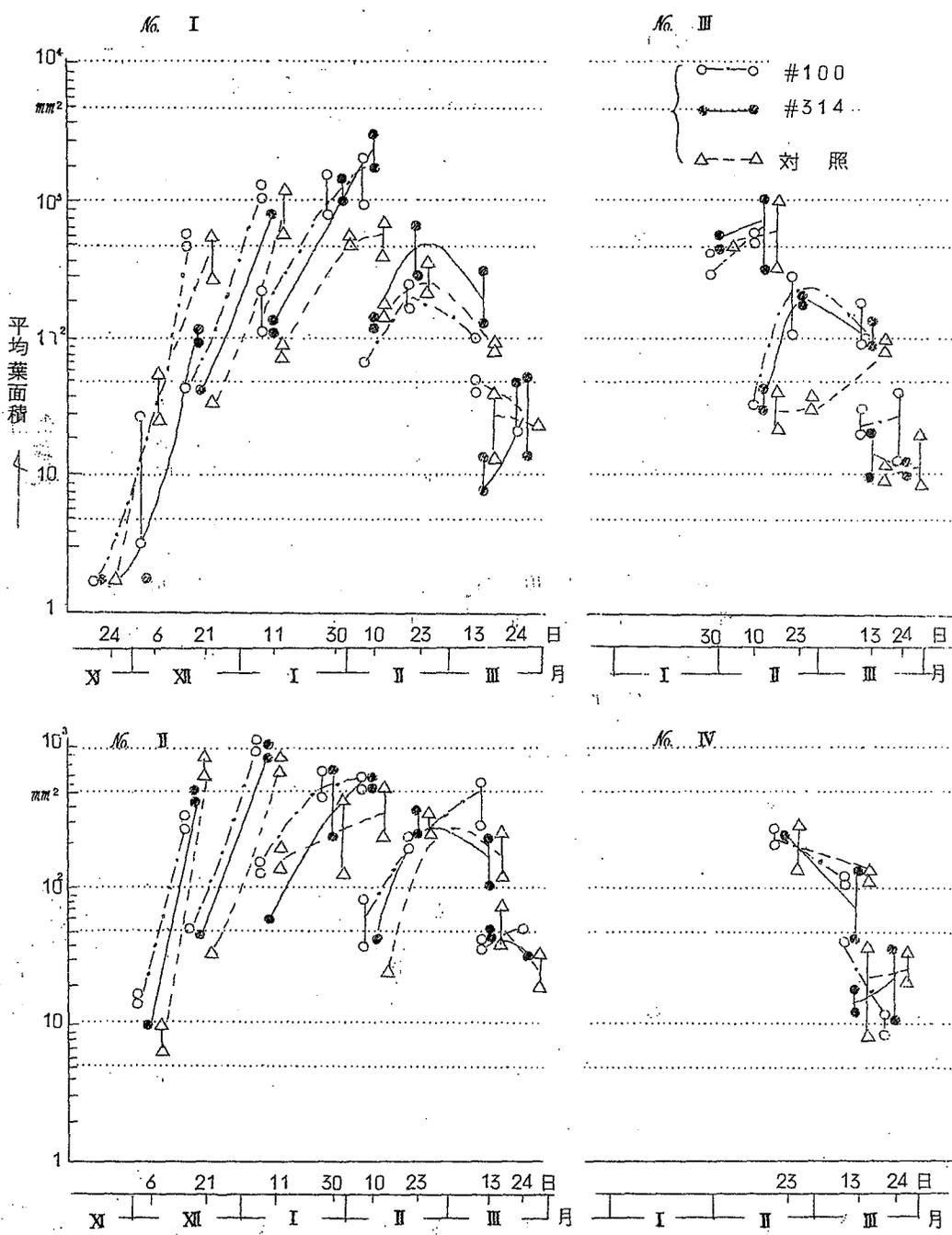
### 3. 日間生長

網ヒビごとの平均葉面積の生長速度を比較してみると第4図のとおりである。

各ヒビとも日間生長度は対照区よりも遮光区が大きかった。特にその差はNo.1網ヒビに著しく、その#314区では1月下旬から2月上旬にかけて102mm<sup>2</sup>/dayの生長を示した。



第2図 着生密度



第3図 葉面積から見た生長

#### 4. 収量

収量の時期的な変化をみると第2表のとおりである。

収量は試験区ごとに時期的なちがいはあるが、総体的に#100区、対照区間に大差はなく、#314区の収量が前2区よりも少なくて明らかな差が現われた。しかし、その差は暮ずれによってノリの脱落がひどかったⅡヒビを除くと漁期が終りになるにつれて次第に小さくなる傾向がみられた。

これは日射が強くなるにつれて遮光の効果が次第に現われてきたと考えられる。

#### 5. 品質

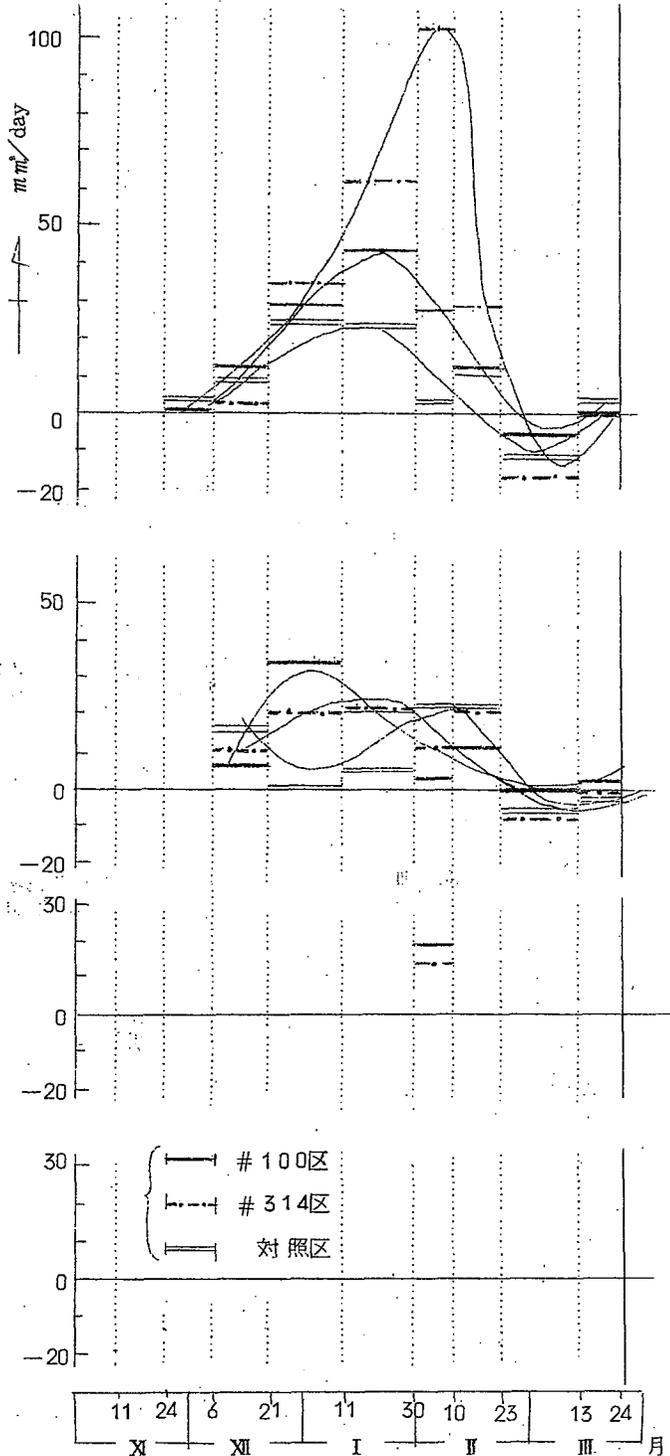
##### 水溶性色素と全窒素量

水溶性色素の吸光度と全窒素量の時期的な変動は第5図に示した。両者の間には相関がみられ、ほぼ平衡して変動した。

また、水溶性色素と全窒素量は試験区間で明らかな差がみられた。すなわち、両者の値は#314区が、いずれの時期も大きく、#100区がこれに次ぎ、対照区が小さかった。

水溶性色素、全窒素量はともに1月上旬に最高を示したあと、1月下旬には少くなり、2月中旬には再び多くなった。

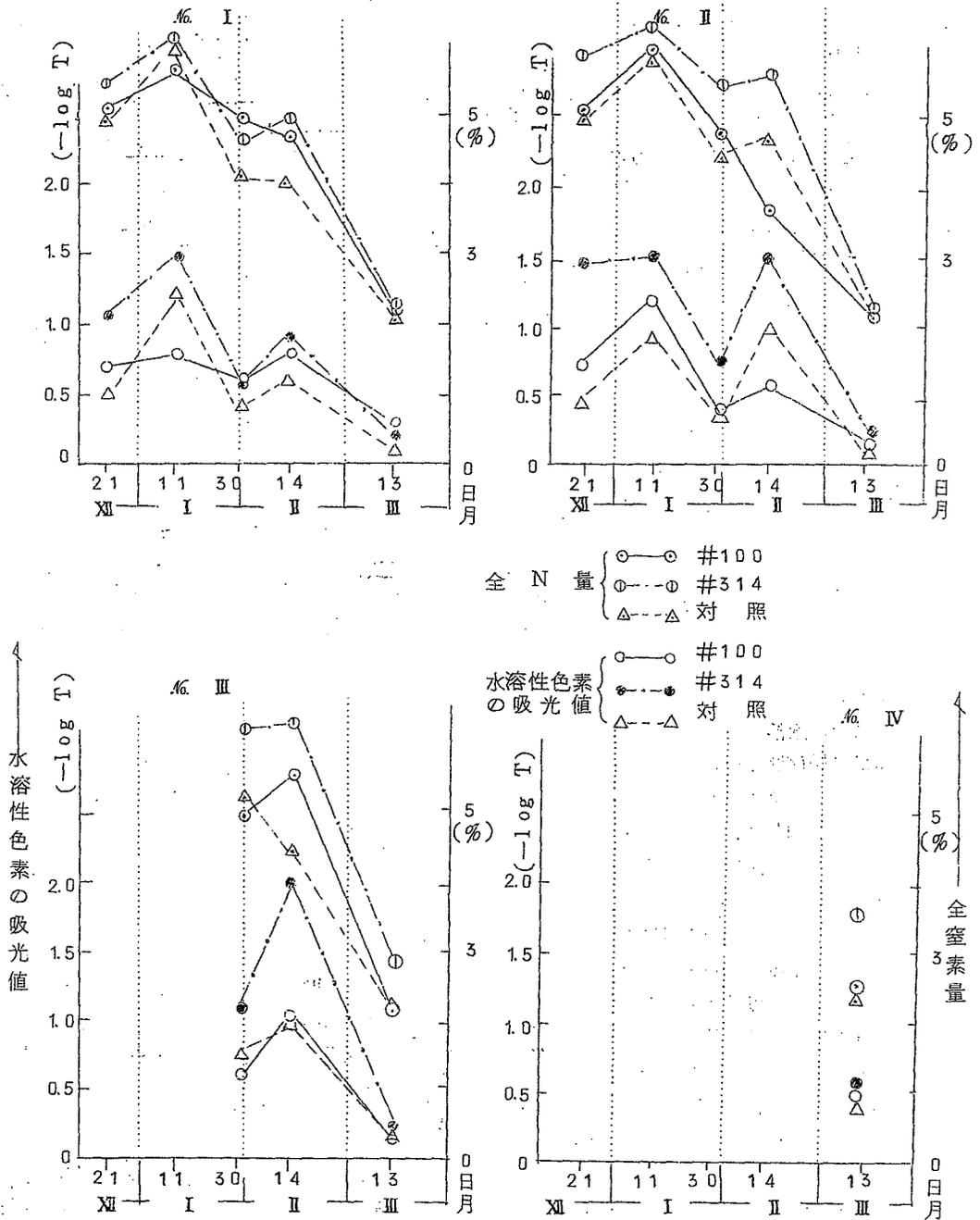
佐野<sup>2)</sup>によると窒素含有量が3%以下になると、海苔の色調は黄変することが観察されたとある。本試験でも、漁期の終りに近づくにつれて、ノりは色落ちするとともに窒



第4図 平均葉面積からみた生長速度

素含有量も極端に少くなり、同じ傾向がうかがえた。

なお、冷凍網を利用した網ヒビ(№Ⅲ、Ⅳ)の水溶性色素と全窒素量は、試験開始後の初期において、その時期の他の網ヒビより値の大きい傾向を示した。



第5図 水溶性色素と全窒素量

第2表 試験区別収量（網目5目の生重量）

ヒビ №	月日 区分 収量	Ⅱ-21		I-11		Ⅱ-10		Ⅲ-13		計		摘採1回 当りの平 均収量(g)
		重量(g)	比率(%)									
I	#100	172.5	67.1	275.1	149.8	191.5	104.1	27.0	163.6	666.1	103.9	1665
	#314	29.6	11.5	145.4	79.1	195.2	106.1	21.6	130.9	391.8	61.1	97.9
	対照	256.8	100	183.6	100	183.9	100	16.5	100	640.8	100	160.2
II	#100	160.0	89.3	202.2	112.8	141.8	93.2	21.7	65.7	525.7	96.7	131.4
	#314	80.7	45.1	100.2	55.9	64.4	42.3	9.3	28.1	254.6	46.8	63.6
	対照	179.0	100	179.2	100	152.1	100	33.0	100	543.3	100	135.8
III	#100					173.1	83.7	31.0	276.7	204.1	93.7	51.0
	#314					178.0	86.1	26.6	237.5	204.6	93.9	51.1
	対照					206.6	100	11.2	100	217.8	100	54.4
IV	#100							66.0	123.5	66.0	123.5	66.0
	#314							34.2	64.0	34.2	64.0	34.0
	対照							53.4	100	53.4	100	53.4

註) { 網ヒビ№I ..... 11/11 張込み { " №III ..... 1/14 張込み (冷凍網)  
 " №II ..... 12/6 " " №IV ..... 2/14 " ( " )  
 ※.....網ずれした

考 察

平均葉面積からみた生長は、終末期には必ずしも同一傾向はみられなかったが、12月末から3月初旬にかけては遮光区の方がよい生長を示すようであった。特に生長速度は遮光区が速く遮光の効果がみられた。

着生密度は対照区に多く、遮光の、殊に#100区よりも#314区の方が小さく、葉面積とは逆の傾向を示した。その点、#100区は密度、生長ともに特異性はなく、収量も対照区と殆んど変らなかった。

網目5目当りの単位収量を比較すると、収量は対照区に多くて#314区が少い。しかし、収量の差は時期がすむにつれて次第に小さくなるようである。収量については佐賀水試においても遮光によるのりの生育量(重量)の比較をし、本試験と同じように遮光した網ヒビでは生育量が小さいことを報告している。<sup>3)</sup>

本試験では収量が少なかった原因として、遮光すると葉体の生長は期待できるが、二次芽の増芽が少くなるから、生長は良くてものりの着生数が少いために収量が少くなったものと考えられる。しかし、葉体の生長量と芽付きとは逆比例の関係があり、芽付きが多くなれば生長が遅れ、芽付きが少なければ必然的に生長は良くなるはずであるから、今回#314区で生長が良かったことが遮光による効果であるとは一概にいえず、生長は遮光によって左右された着生密度から、二次的に生長がよくなったことも推察されよう。

品質の面では、水溶性色素と全窒素量について検討したところ、両者はいずれも遮光区に多く、#314の値が最も高く、#100、対照区の順に少くなっている。

＃314区の色調は感能的にも黒味が強く、＃100から対照区へ赤味を帯びてくるようで、特に終末期になり葉体が老熟して色落ちし始める頃になっても＃314区では成熟もおくれ、黒味が強くて色落ちするのがおそい。全窒素の遷移と色落ちとの関係については詳細な調査はしていないが、終末期に近づくにつれて全窒素量が減少してくるとともに色落ちし、全窒素量が3%以下になるとのりの色調は色落ちするという佐野<sup>2)</sup>の報告とほぼ同じ傾向を示している。

全窒素量と品質、特に呈味との関係については、のりの重要呈味成分は遊離アミノ酸のうち、アラニン、グルタミン酸等で、<sup>4)</sup>これらは全窒素量のうちの極少量であるために、全窒素量から味の良否を吟味することは困難である。遮光による全窒素量の増減と呈味成分との関係については今後検討したい。

また、2月中旬には赤ぐされが発生したが、これは特に＃314区の遮光率の高い区分ほど症状がひどかった。赤ぐされについては、佐賀水試でも同じく遮光区に多く発生したと報告している。この理由として、同じ水位に網ヒビを張込んでも、遮光幕のためにのりの乾燥が悪く、低つりの場合に赤ぐされが発生し易いものと同じ理くつによるものか、または、色調にみられるように両者の性状が異なり、不健全なために病原菌に対する抵抗性が弱くなることが考えられる。

このように、遮光効果は最終目標とする収量、品質に一長一短あり、佐賀水試が遮光は摘採の4、5日前に設置するのが効果的だとしているように、本試験でも＃314かんれいしや幕については初めは遮光せず、摘採前の一時期に遮光するのも効果があるかもしれない。しかし、同じ遮光区でも＃100区で漁期間を通じて収量も多く、また色調効果もみられることは、遮光効果として＃314区以上に＃100区に期待するところが大きい。＃314と＃100の両かんれいしや幕の間で遮光の適否を決めることはできないので、遮光率、遮光時期については今後追求し、養殖管理や経済効果を検討してゆきたい。

殊に本年の日射量は平年に比して全般的に少くなっており、特に盛漁期の12月は日射量が少いので、本年のような条件下における遮光試験ではその効果が明瞭に現われにくいようである。

#### 参 考 文 献

- 1) 新村 巖 : のり生育に及ぼす光条件について 鹿水試事業報告書(S-38年度)
- 2) 佐野 孝 : 養殖のりの色沢変化に関する研究  
第1報 水溶性色素の変化について 東北水研報告 第4号(1955)
- 3) 佐賀県水試業務報告 昭和35, 36年度
- 4) 小原 正美 : 食品の味 (光琳書院)
- 5) 吉田 忠生 他 : 養殖アサクサのりの着生密度、生長と収量について  
東北水研報告 第24号(1964)

担当 椎原 久幸 新村 巖

# 水産業改良普及事業

## 1 ノリ養殖技術指導

### A 昭和41年度ノリ養殖状況

#### 1. 施設数

第1表に示すように県下11漁協、295経営体で、網ヒビ6,655枚により養殖した。これは前年度の16漁協管内、333経営体に比して減っている。各漁協別に経営体数の変動をみると、谷山が18、長島が25経営体の減少、加治木9、牛根17、岩本21、その他垂水、川内などが増えた。

また網ヒビ数は谷山が872枚、長島30枚、東町79枚の減に対し、出水が1,467枚、垂水62枚、加治木105枚、川内14枚の増となったことにより、昨年の6,364枚よりも191枚増えた。

網ヒビ数を採苗別にみると、天然採苗ヒビは2,513枚で、網ヒビ総数の38%で、出水を中心に、東町、長島などで採苗されている。昨年の網ヒビ総数は981枚で、これは一昨年の約半数に減じたものが、本年は更に大巾に増えている。

人工採苗は昨年までは年々増加の傾向を示して5,383枚になっていたが、本年は4,042枚で昨年より1,341枚減少している。地元人工採苗数も昨年の2,653枚から700枚に減少している。

採苗ヒビの供給は、福岡、佐賀、熊本に依存している状態であるが、垂水、出水など県内での採苗移殖も普及している。

#### 2. 生産量

第2表に地区別生産状況を示した。

県全体の生産枚数は792万枚、金額で9,281万円で、近年における良作の39年の472万枚を大きく引き離して最高の年となった。

しかし、網ヒビ1枚当りの平均生産枚数は、昭和37年の1,482枚に次ぐ1,209枚、平均単価では昭和38年の1,346円に次ぐ1,171円であった。

また、昭和36～40年までの5ヶ年間のヒビ1枚当りの平均枚数878枚よりも331枚増え、良作の年となった。

第1表 地区別、採苗別ヒビ数

地区別	経営体数	網 ヒ ビ (枚)				計	移植ヒビ の採苗地
		天然採苗		人工採苗			
		地元	移植	地元	移植		
出水	160	2,276		340	2,646	5,262	福岡, 佐賀, 熊本
東町	4	91				91	
長島	5	20				20	
川内	22				144	144	佐賀, 熊本
岩本	1			55	7	62	垂水
喜入	16	3			27	30	垂水
谷山	29				358	358	湯ノ浦
加治木	16		123			123	
牛根	18				160	160	垂水, 出水
垂水	21			220		220	
串木野	3			85		85	
計	295	2,390	123	700	3,442	6,655	

※ 漁協からの報告資料によった。

第2表 地区別生産量

地区別	生産量 (千枚)				ヒビ1枚当 り生産量
	くろのり	まぜのり	あおのり	計	
出水	6,568.4	317.7	103.5	6,989.6	1,328.3
東町	8.0	3.0	0.4	11.0	120.8
長島	2.0	1.0	2.0	5.0	250.0
川内	163.6			163.6	1,136.1
岩本	0.1			0.1	2.4
喜入	20.0			20.0	666.6
谷山	213.4	108.7	9.5	331.6	926.3
加治木	127.0			127.0	1,035.0
牛根	6.5	10.0		16.5	103.1
垂水	245.5			245.5	1,116.0
串木野	14.2		1.1	15.3	180.0
計	7,368.8	440.4	116.5	7,925.7	1,209.1

※ 漁協からの報告資料によった。

第3表 鹿児島県の年度別生産状況

年度	経営体数	養殖ヒビ数	生産枚数 (千枚)	ヒビ1枚平均 生産枚数	のり平均 単価(円)	備 考
30	116		432.7			農 林 統 計
31	95		1,230.5			"
32	190		1,378.1	382		"
33	197		2,199.2	733		"
34	230		934.8	467		"
35	256	3,079	2,291.3	725		"
36	199	2,311	3,039.8	1,062	5.73	水 試 調 査
37	268	2,342	4,080.9	1,482	7.32	"
38	266	3,446	3,003.0	801	13.46	"
39	330	6,414	4,725.0	736	9.20	農林(一部水試)統計
40	333	6,364	3,487.4	548	10.98	水 試 調 査
41	295 (294)	6,655 (6,665)	7,925.7 (9,593.0)	1,209 (1,439)	11.71	水 試 調 査 (農 林 統 計)

3. 41年度の気象・海況

水温、気温、降水量、水平面日射量について別項(鹿児島湾におけるアマノリ類の養殖品種に関する研究)に記した。

4. 養殖概況

○ 採苗期

41年度は水温がほぼ平年並みに推移したことから、人工採苗は出水地区で10月11日～14日に、鹿児島湾地区は10月27日～30日に実施された。

芽付きは1潮後の調査で出水地区(11月1日)ではヒビ糸1cm当たり21～300個体、平均84個体で濃密であった。芽イタミが5～10%みられ、アオノリ類はヒビ糸3cm当たり0～4個、平均0.5個で少なかった。

鹿児島湾の主採苗漁場の垂水地区は10月29日採苗実施して、11月8日の調査によるとヒビ糸1cm当たり6～50個体平均33個体で良好であった。岩本漁場の試験採苗は10月30日に実施し11月16日の調査では70～300個体/cmと濃密な芽付きであった。

一方天然採苗は、出水地区の野口漁場と、長島地区で10月下旬～11月中旬に実施された。

○ 生長期

出水地区は県外での人工採苗ヒビの移植が10月25日からはじまり11月10日まで終了した。芽付きは良好で移植時にノリは肉眼視され、平均2～3mmに生長したヒビと、1cm内外のヒビとの2通りであった。その後の生育は概して順調で11月下旬から摘採期に入った。

一方、鹿児島湾では垂水漁場で採苗したヒビの湾内各地への移植が11月13日～14日

に実施された。移植後の経過は牛根地区を除いて発芽不良がみられた。特に岩本漁場は12月中旬になってもノリが肉眼視されず100%の被害、垂水漁場でも約50%、谷山漁場が約25%と不良ヒビがでた。その原因は湾内への外洋水勢力が強かったため(黒潮流軸の北上接岸)と推察された。湾奥の牛根漁場では本年はじめての養殖であったが、極めて順調な生長で12月下旬から摘採期に入った。熊本県の天然採苗ヒビを移植した谷山漁場は11月下旬~12月上旬に搬入後、一部を除いて生長は順調で1月上旬から摘採がはじまった。

#### ○ 生産期

出水地区では11月下旬から摘採期に入り12月上旬には生産繁期となった。病害もみられず、水温の低下も平年より早いいため生長が旺盛であった。(12月1日、17時水温9.4~11.5℃)

2月上旬まで早ダネの生産は終了となったが、野口産の晩期天然採苗ヒビが2月から4月までに生産期となり、この2品種の組み合わせ養殖で豊作となった。

長島地区は従来、移植ヒビに頼っていたが、本年は天然採苗をして比較的安定した生産をあげたようである。なお、ヒトエグサの生産も良好であった。

川内地区は出水漁場同様、佐賀の早期採苗ヒビと、野口産天然採苗ヒビの移植によって好調な生産を示した。

串木野地区は地元人工採苗によっているが、ヒビミドロの着生が著しく、生産は不良であった。

鹿児島湾では前述の岩本漁場が生産なく、垂水、喜入、谷山漁場ではやゝ良好な生産をあげた。牛根は1月に入って浮流し養殖を開始したが、ノリの老化が著しく生産は伸びなかった。

以上のように本年度は鹿児島湾の発芽不良があったが、概して気象条件が順調であったため、出水地区を主体に生産量は伸びた。その特徴としては、早生種と、晩生種の組み合わせによる生産増が目立った。

冷凍のり網の実施は、水試の試験以外では出水地区で13枚を12月1日に入庫、1月中旬に出庫して3月上旬まで3回摘採し700~1,000枚の生産をあげ一応成功といえよう。

#### 5. 共 販 状 況

県漁連主催による本年度のノリ共販は12月13日から4月10日までの8回にわたって行なわれた。総出荷量は約766万枚で総生産量の95%(農林統計の総生産量の80%)であった。

地区別出荷量は8漁協から出荷され、出水が全体の91%を占め、その他の地区が1~3%となっている。

共販ごとの単価の変動は12月26日の第2回の13円台を最高に、その後6回までは11~12円台で、3月に入っても横這い状態を示した。3月中旬の第7回になって8円に、第8回には5円に下落はしたが、全漁期を通じて比較的安定した単価を示した。このことは当初、全国的な豊作を予測していたのが意外に不作になったために値段に大きな変動がなかったためと思われる。

第4表 時期別共販状況  
(県漁連資料から)

共販 (回)	共販月日	出荷量(千枚)	平均単価(円)
1	12.13	704.6	11.90
2	12.26	899.9	13.02
3	1.16	1,228.6	12.24
4	2.1	1,707.1	11.41
5	2.16	1,557.4	11.12
6	3.1	991.1	12.13
7	3.16	511.7	8.50
8	4.10	59.8	5.20
計		7660.2	11.68

第5表 漁協別出荷状況  
(県漁連資料から)

漁協別	出荷回数	出荷量(千枚)
出水	8	7021.4
川内	7	149.6
串木野	2	10.5
谷山	5	255.5
垂水	5	209.2
牛根	1	6.5
喜入	3	7.5
計		7660.2

B 指導実施状況

1. 糸状体培養指導

出水、垂水、指宿岩本の培養指導と、本年度3月に新しく開始した谷山地区の果胞子付け指導

2. 人工採苗指導

出水、垂水漁場を主に実地指導した。

3. 養殖指導

出水、牛根、指宿岩本、谷山、喜入漁場に数回づゝ巡回指導した。

特に本年度はじめて冷凍保蔵納を実施する出水地区ではその講習会と実地指導した。

又、牛根漁場は構造改善によるパイル設置について計画の一部について指導を行った。

担当 新村 巖 椎原 久幸

## II ワカメ 養殖技術改良試験

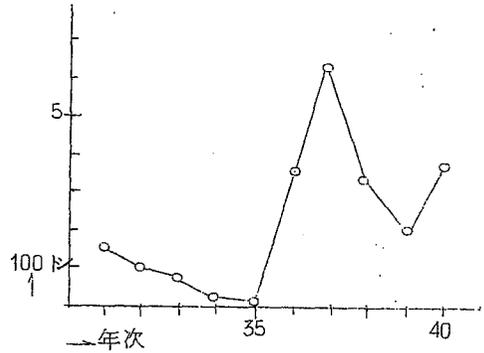
県内の天然ワカメの生産される漁場付近で、従来行なわれてきた増殖事業は、着生基質の投入によって、ワカメの着生面を増大・拡張することが主な目標とされておりながら、ワカメの着生・成長は自然力に依存していることもあって豊凶の差が著るしく(第1図)、ワカメ生産はきわめて不安定であるため、昭和36年度から積極的な養殖試験を試みてきた。

配偶体の培養から引続いての海面養殖といった一連の養殖試験は、今年度をもって中止し今後は普及指導に重点をおくことになるが、ここでは41年度ワカメ養殖の概況と、養殖試験の結果を報告する。

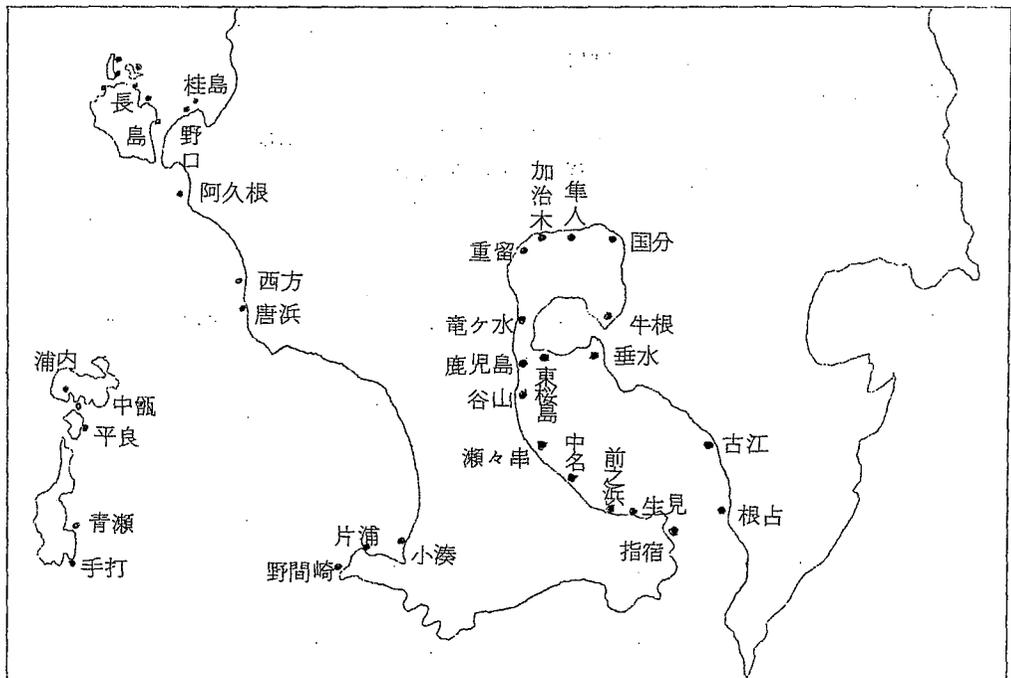
### A 昭和41年度ワカメ養殖概況

(養殖漁場)： 41年度ワカメ養殖が行なわれた場所は第2図に示したとおり、東町漁協管内の11地先を最高に、県下41地先で行なわれ、天然ワカメの多産する長島、阿久根方面と、天然ワカメのごく少ない鹿児島湾内でさかんになった。

このうち、すでに事業化されたとみられるところは、長島、阿久根沿岸と鹿児島湾内の一部で、ほかはまだ試験的段階である。



第1図 県内ワカメ生産量 (農林統計)



第2図 41年度 ワカメ養殖漁場

第1表 41年度 ワカメ 養殖 状況※

地区別	養殖者数	使用種糸数	生産量	単価	金額	備考
出水	2名	300m	1,500kg	90円	135,000円	
長島	60	12,800	48,000	55	2,640,000	
阿久根	1	300	960	50	48,000	
上甕	3	300	46	40	1,860	
下甕	2	600	400	30	12,000	
串木野	2	1,100	100	40	4,000	
笠沙	3	300	12	50	600	
指宿	14	2,200	4,500	30	135,000	
鹿児島	24	15,300	108,900	30	3,267,000	
始良	4	550	430	30	12,900	
垂水	3	250	180	30	5,400	
根占	1	300	300	100	30,000	
計	119	34,180	165,328		6,291,760	

※ 地区担当普及員の調査によるものである。

(養殖者数) : 第1表に示したとおり119名となっているが、東町の60名、阿久根市の1名、鹿児島市の24名、喜入町の13名、指宿市の1名を除いて、ほかはいずれも漁協又は研究グループが行なったものである。

(生産量) : 改良普及員の調査したところによると、第1表に示したとおり総計165,328 kg 金額にして6,291,760円となり、前年度に比較して約40倍の生産増となっている。このうち最も生産の多いのは鹿児島地区(谷山、鹿児島市地先)で108,900 kg、次いで長島地区の48,000 kgで、この2地区で全体の約95%を占め、他地区はまだまだ低位生産である。

(種糸の培養) : 県内のワカメ種糸培養状況は第2表のとおりである。

第2表 種糸培養状況

漁協名	培養数	培養施設	培養成績	
東町漁協	漁協自営	10,000 m	コンクリートタンク 1面 (1.5×1.5×0.8 m)	(良)
	個人(2名)	9,000 m	スタフレン(150 l) 5個 コンクリートタンク 4面	(不良)
谷山市漁協	A 研究グループ	12,000 m	コンクリートタンク 3面 (2×1×0.8)	(良)
	B "	5,000 m	小水槽	(不良)
鹿児島市漁協	漁協自営	8,000 m	塩ビ透明水槽 1個 (2×1×0.5 m) スタフレン(1.2×1.2) 1個	(やや良)
水試		5,000 m	コンクリートタンク 1面 (東町漁協施設)	(良)
計	49,000 m			

培養総数約49,000 mのうち、ワカメ生産のなかったのは、東町の個人2名が培養した 約9,000 mだけであるが、谷山のB研究グループの約5,000 mもワカメ生産は極めて少なかった。これらは、当初の遊走子付けが悪かったことのほか、培養初期の段階で失敗しており特に谷山Bグループのものは、休眠前に芽胞体まで発育させたものもあった。

鹿児島市漁協の自営のものは、孢子付けから沖出しまでの管理は極めて良好であったが、沖出し後、付着珪藻に侵害されて幼芽の発芽伸長が悪かった。東町漁協自営のものと、谷山Aグループの種系は、孢子付けからタンク内での配偶体～芽胞体管理はもちろん、沖出し後の珪藻落しが行届き、かってない良好な成績をあげた。その培養経過は第3表に示した。

(流通)：生産の多かった長島地区と鹿児島地区についてみると、長島地区は消費地が近傍になく、輸送も不便なため、生ワカメとしての出荷販売がかなり難かしく、収穫盛期の2月中旬以降は、生ワカメの価格が暴落したため出荷せず、3月上旬～中旬に一斉収穫して「素干ワカメ」とし販売している。3月上旬の素干ワカメの価格は650円/kgであった。生ワカメと

第3表 培養経過

	東町漁協自営	谷山Aグループ
○ 孢子付け	5月13日 天然ワカメ成実葉400株	5月10日 養殖ワカメ成実葉 採苗失敗 5月27日 天然ワカメ成実葉 400株
○ 配偶体管理		
初期	<ul style="list-style-type: none"> <li>換水 月 3回 全量</li> <li>水温 17～22.5℃</li> <li>照度 400～3,000 lux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>月 2回 全量</li> <li>19～23℃</li> <li>2,000～8,000 lux</li> </ul>
中間	<ul style="list-style-type: none"> <li>換水 月 3回 全量</li> <li>水温 22.5～28.1℃</li> <li>照度 400～1,400 lux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>月 1回 全量</li> <li>24～27.6℃</li> <li>500～2,000 lux</li> </ul>
終期	<ul style="list-style-type: none"> <li>換水 月 6回 全量</li> <li>水温 21.5～16.8℃</li> <li>照度 800～3,500 lux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>月 3回 全量</li> <li>21～15.5℃</li> <li>3,000～5,000 lux</li> </ul>
○ 沖出し	11月9日、10日	11月12日

しての主な出荷先と単価は次のとおりである。

1月下旬	出水, 水俣, 阿久根, 天草	110～170円
2月上旬	"	60～68円
中旬	"	55～60円
下旬	"	40～55円

これに対し、鹿児島地区は大きな消費地をひかえているという地理的な有利性のおかげ、交通、輸送の発達で、ワカメ生産のない宮崎県内まで出荷しているが、谷山AグループのA氏の場合には次のとおりである。出荷方法は、4～5kg入り箱詰め(鹿児島市中央市場魚類部)と、200g入ナイロン袋詰めとしている。

出荷先	出荷量 (kg)	単価 (kg当り)
鹿児島市中央市場魚類部	757	40~120円
＃ 青果部	255	40~130＃
谷山青果市場	349.5	60~90＃
指宿青果市場	210	55~60＃
宮崎県内(都城, 油津, その他)	908	30~85＃
市内商店店頭	126	80~120＃
国分市青果市場	104	25＃

(生産性) : ワカメ養殖の生産性を谷山Aグループの事例からみると、施設費19,400円(種糸代9,400円, 養殖なわ代3,500円, つりをわ代2,000円, 竹代1,500円, いかり代3,000円)に対し、(養殖資材は共同購入でグループ員全員が同一規模で養殖)

A氏の場合 1,856 kg 74,037円

B氏 " 2,832 kg 131,300円

を売上げている。しかもこれは生ワカメとして出荷した数量であって、3月中旬以降は全然採取せず放置しており、残ったものも加工ワカメとして販売したならば、生産額はかなりあがったものと思われる。なお、同グループ員の生産額(養殖縄約400m共通)は次のとおりである(生重量)。

	生ワカメ出荷量	自家用	素干その他	計
C氏	1852 kg	118 kg	815 kg	2785 kg
D	1706	30	1520	2156
E	1214	50	1925	3189
F	1104	20	1140	2264
G	1200	150	1200	2550
H	2300	300	1030	3630
I	2680	75	1735	4490

## B 養殖試験

### (1) 種糸の培養

#### (i) コンクリートタンク培養

○場所: 出水郡東町薄井(東町漁協の施設)

○採苗月日: 5月13日

○成実葉原産地: 東町葛輪地先 約300株

○培養数: 約5,000m

○方法: 前年と同じ

○培養管理: 6月中旬までの初期には、換水は10日間隔に全量行ない、水温17~22.5℃  
タンク水面上の照度は400~3,000 lux とし、9月中旬までの中間では、  
換水は10日に全量を行ない、水温22.5~28.1℃ 照度400~1,400  
lux とし、11月上旬までの終期には、5日毎に全量換水のほか、水温  
16.8~21.5℃, 照度800~3,500 lux とし、11月9日、乳之瀬地先

の仮いかだに沖出しした。沖出し後は2~3日間隔でドタ落しを行った。

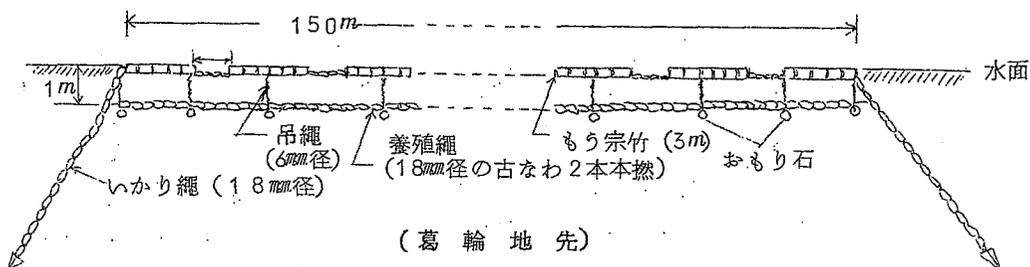
- 培養結果：培養数約5,000m全部のものが、沖出し当時芽胞体に発芽し、種糸1cm当たり20本以上みられ、12月上旬には3mm内外の幼芽に発育した。試験養殖に供試した500mを除いた約4,500mの種糸は、希望のあった普及員11名に配付した。

## (ロ) 室内水槽培養

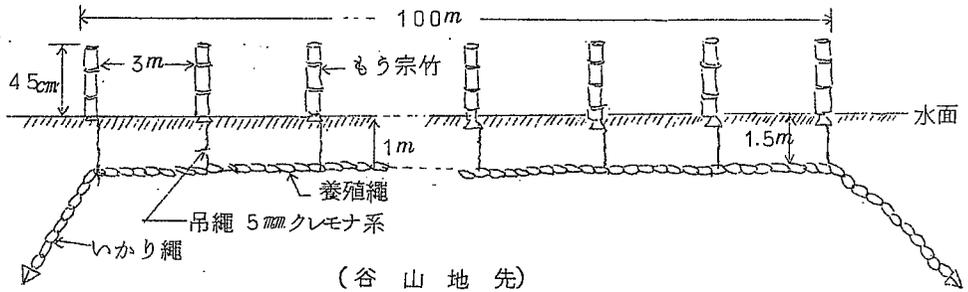
- 場所：本場実験室
- 培養容器：透明アクリル樹脂製 70×35×30 cm 2個
- 採苗月日：鹿児島市原産の成実葉—5月18日 (約1,000m)  
(培養数) 東町葛輪原産の " 5月22日 (約1,000m)
- 方法：外径15mmの塩ビパイプを30×20cmに細工した枠に約50m巻込み(クレモナ糸1号, 36本), 遊走子付けしてから培養容器に移した。
- 培養管理と結果：2槽とも培養開始後5日以内に換水してから, 7~8月を除いて毎月2回全量換水したほかは, 水温調節は特に行なわなかった。その為培養水温は最高30.8℃を示したが, 枯死するものは殆んどみられず, 光線量は水槽位置をかえることによって調節した。10月下旬芽胞体に発芽するものもみられるようになり, 11月8日 東町地先へ20枠, 11月18日 袴腰地先へ20枠, 2回にかけて沖出しした。  
葛輪原産のものは, 成実葉が輸送中1途枯死したため遊走子の放出量が少なく, 芽胞体の発芽にはムラがあって良好な種糸とはいえなかったが, 鹿児島市原産のものは比較的好く, 供試した残余の種糸はタンク培養のものと同様普及員に配付した。

## (2) 海面いかだ養殖試験

- 場所：東町, 葛輪地先(既成漁場)  
谷山, 七ツ島地先(新規漁場)
- 張込月日といかだ台数：  
葛輪地先 11月20日, 12月1日, 12月10日の3回, 150mいかだ 1台  
谷山地先 12月9日 100mいかだ1台 85mいかだ1台
- いかだの構造  
葛輪地先のものは長さ3mのもうそう竹を2m間隔で150mの長さで浮設し, 水面から1.5m層に養殖繩をつり下げた。養殖繩は径18mmの古わらなわである。



谷山地先のものは、長さ45cmのもうそう竹の片方に切込みをつくってつり縄がずれないようにして、水面下1.5m層に養殖縄が保持されるよう2~3m間隔で結び浮設した。養殖縄は径18mmわらなわのほか、18mm径のクレモナロープと、20~30mm径の真竹も基質として使用した。



○張込み方法：予めいかだと養殖縄は海面に浮設しておき、後で片方から養殖縄を伝馬船上に持上げ、種糸を約15cmで1廻転する程度で巻込んだ。

○試験結果と考察：葛輪地先では、張込時期別、種苗サイズ別の収量比較を試みるため、11月20日、2mm以下顕微鏡的芽胞体、12月1日 幼芽2~5mm、12月10日、5~10mmの幼芽のものをそれぞれ50mづつ張込み養殖を行なった。いかだの延長が150mに達し、風浪の抵抗性が弱かったためか、2月上旬の時化で養殖縄がてん絡し合い、試験区分が不明確となって最終的な収量比較はできなかったが、損傷以前のワカメ成長は第4表のとおりで、種苗サイズは小さくても、

第4表 張込日別のワカメ成長率

測定月日 \ 張込月日	XI-20	XI-1	XI-10
XI-30	17~12cm	9~7cm	8~5cm
I-9	21~15	13~9	12~6
I-20	46~30	31~20	30~26
II-1	72~55	71~52	66~60

に沖張りしたものは成長がよい。しかし11月下旬では、まだ付着物の着生が多く、ドタ落としといった管理作業に手数が要する。12月1日と10日に沖張りしたものは、両者に大きな差異はなく、付着物の着生もかなり少なくなるので、12月上旬が、沖張り適期といえそうである。

谷山地先では、養殖基質別、ワカメType別の比較試験を行なった。養殖基質別の比較試験は、沖張り当初ワレカラ、ヨコエビ類の食害ないしは管造巢による侵害防止を目標とし、ワカメType別の比較試験は、単位当たり収量と加工ワカメ、生ワカメとしての品質を追及することが目的である。養殖基質としては広く使われている21mm径のわらなわのほか、18mm径のクレモナロープと真竹の3種類を使用し、ワカメTypeは次の2Typeを供試した。

A Type 東町葛輪原産(莖が長大、栄養葉の巾は狭小、きれこみ深い、150cm以上に伸びる)

B Type 鹿児島市原産（茎が短小、栄養葉の巾は広い、きれこみ浅い、  
100 cm以内である）

第5表 基質別ワカメ生育数

月日 基質 サイズ	II - 17			III - 13	
	真竹	クレモナローブ	わらなわ	クレモナローブ	クレモナローブ※
最高サイズ	157 cm	166 cm	—	—	—
120 cm <	16本	17本	13	9	
120~100 cm	18	28	28	19	
100~80	19	37	35	42	11
80~60	27	34	28	55	17
60~40	63	57	56	107	22
40~20	128	86	49	137	23
20 >	191	133	53	106	32
計	462	392	262	475	105
全重量	8.4 kg	8.4 kg	1.69 kg	17.2 kg	6.8 kg

※ B Type

12月9日、わらなわ約120 m、クレモナローブ50 m、真竹1.5 mにそれぞれ異なる種糸を巻込んで養殖を始めたが、12月下旬7~19 cm、1月中旬24~62 cm、2月上旬34~128 cmと急激な伸長を示し、2月17日と3月13日の2回、各基質の1 mを全量採取して調査した結果は第5表に示すとおりである。

即ち、東町のコンクリートタンクで培養した葛輪原種（2~5 mm幼芽）を真竹養殖したものと、谷山Aグループが培養した葛輪原種（5~10 mm幼芽）をクレモナ養殖したものを2月17日調査したところによると、全重量はいずれも8.4 kgで全く同じであるが、発芽本数では真竹の方がすぐれ、ワカメの大きさではクレモナ基質がまさっている。これは沖張り当時の種苗サイズによるものと考えられ、特にクレモナ基質のものは、大型ワカメの根部に侵蝕されて小型群の発育が抑えられたのではないかと思われる。いずれも食害ないしは他物の付着は殆んどみられない。さらに東町のコンクリートタンクで培養した葛輪原種（2~5 mm幼芽）をわらなわ基質で養殖した場合は、発芽本数は真竹基質よりかなり劣っている。ワカメ Type 別の比較では、種苗の優劣が明確にあらわれて収量比較はできないが、各形質は殆んど変化しないことが判明した。ワカメ養殖では早期収穫、多生産が大きな目標となっているが、谷山地先の場合では、2月中旬~3月中旬の約1か月間に全重量は2倍以上に増大していることからみて、生ワカメとしての収穫時期は2月中旬までとし、それ以後はなるべく伸ばして一斉収穫した方が得策ではないかと思われる。しかも生産に関与するワカメ本数は、養殖基質1 m当り200~250本ではないかと考えられることや、ワカメの密

生したところは伸長にムラがあって莖部が特に長大となり、葉巾は狭くなる傾向や、3月15日以降になると、末枯れ、色落ちが目立ち、ワレカラ、ヨコエビ、類の棲管着生がみられること、生ワカメの販路に限界があって加工向けとしなければならぬ必然性等からおしても、間引き採取、一斉収穫の時機を失しないようにすべきであろう。

なお、この養殖試験は3月17日をもって中止したが、基質別、種苗別の1m

第6表 基質別、種苗別収量

基 質	種 苗	Type	1 m当収量	備 考
クレモナローブ	東町コンクリートタンク培養	A	5.09 kg	
	実 験 室 内 培 養	B	3.9	
	谷山 A グループ培養	A	12.6	
真 竹	東町コンクリートタンク培養	A	7.0	
	実 験 室 内 培 養	B	2.8	
わ ら な わ	東町コンクリートタンク培養	A	2.9	
	谷山 A グループ培養	A	11.2	

当りの収量は第6表のとおりで、同一基質で同じ種苗を養殖した場合は、わらなわより、クレモナローブ、真竹の方がすぐれている。しかし基質の差よりも、種苗の優劣（発芽数、幼芽の大きさ）によって収量が左右されるようであり、真竹基質の場合は沖張り作業や収穫作業が不便なことが欠点として指摘できる。

瀬戸口 勇