

養 殖 部

くろちょうがい室内採苗試験

昭和24年に開始された本県のくろちょう半径真珠養殖事業は、26～30年頃の盛期には10万個近くの母貝を採取して挿核養成されていたが、特有の病害で大量的な異状へい死が発生するようになって、35年頃から急激に衰微してきて、最近では2、3の業者が小規模ながら継続している現状で、この本県特産業が事業中止又は縮少の羽目に陥つた遠因は、挿核母貝を天然貝に依存していたことで、稚貝時代から養成した母貝が計画的に調達できればまだその前途は明るいものがあるろう。

室内水槽で、くろちょう稚貝を採苗する試みは、大島分場で行つた36～38年度には成功しているが、本場内実験室で行つた場合は、飼育海水および管理の面で思わしくなく各年とも採苗できていない。そこで本年度は、くろちょうがいが生育している土地で実施しようと、坊津町泊浦で試験したところ若干の稚貝採苗ができた。

ここに、餌料生物を分譲して下さつた東海区水産研究所、梅林脩技官と、実験場所を提供していただいた坊津水産株式会社社長 大原政彦氏に深甚の謝意を表したい。

材 料 と 方 法

人工受精母貝は7月中旬、坊津～枕崎地先海面で採取し、泊浦荒所地先海面に垂下していた3～5年貝で、受精の都度生殖腺の充実したものを弁別して使用した。

人工受精は生殖腺から切出した卵をN/10 NH₄OHの1、2～1、4%海水の中で活性化した後媒精し、正常発生したD型幼生を飼育水1ℓ当り500個体まで収容して飼育した。

飼育容器は15ℓガラス水槽を使用し、水道水を適宜流水とした水浴中に収容して温度上昇を防止したほか、9月下旬以降はヒーターで水浴中の温度を26～28℃に保つようにした。

管理としては、毎日飼育海水の1/2～1/3を換水し、1日数回飼育水の攪拌を行ない、遠沈した餌生物を給餌した。飼育海水は泊浦湾口から採水してきたものを使用した。

給餌した餌料生物は次のとおりで、3種以上を等量づつまぜて、飼育水1mlあたり 8×10^3 Cellsになるよう計数投与した。

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| ① <i>Nannochloris</i> sp | ⑦ <i>Skeletonema costatum</i> |
| ② <i>Dunaliella tertiolecta</i> | ⑧ U ₁₂ |
| ③ <i>Chaetoceros calcitrans</i> | |
| ④ <i>Cyclotella nana</i> | |
| ⑤ <i>Phaeodactylum tricorutum</i> | |
| ⑥ <i>Monochrysis lutheri</i> | |

なお、浮遊幼生から付着生活にはいり、殻長1mm以上に成長したものは、パイレン網籠に入れて泊浦荒所、及び網代地先海面に垂下して養成し、殻長1mm以下のものは本場実験室に持帰り、引続き飼育した。

結 果 及 び 考 察

1. 飼育採苗の経過

8月8日、11日、19日、21日、23日、26日、31日の7回、人工受精を行ない、正

常に卵割発生した幼生を飼育したところ、*1回の幼生は、殻長の隆起するまでに大半が減耗して中止したが、他の6回分はすべて付着仔貝に達した。

しかし、浮遊幼生の成長は、大島分場で行った例よりもムラがあり、受精後5.0日を経過してもなお浮遊生活をしているものがあり、又全般的な傾向として、生殖腺は充実しているが不整形卵が多く、受精率はいずれも50%以下という低率であつたが、*1表のとおり、飼育容器全部で合計1519個の付着仔貝を採苗できた。

*1表 水槽別付着仔貝数

水槽 番号	受精月日	付 着 稚 貝 数				備 考
		SL 2mm<	1mm<	1mm>	合 計	
1	11-11	3	43	203	249	1mm以上の仔貝594個を自然海面 いかだに垂下。
2	-11	52	95	89	236	
3	-19	32	55	55	142	
4	-21	19	56	72	147	
5	-21	39	47	196	282	
6	-23	35	21	142	198	
7	-26	2	18	62	82	
8	-31	24	53	106	183	
合計		206	388	925	1519	

2. 飼育餌料について

今年度始めて使つたのは、*Phaeodactylum tricornutum*, *Cyclotella nana*, *Skeletonema costatum*, U12, の4種で、*2表に示したように、全容器について3種以上を等量づつまぜて与えたが、幼生の成長及び付着仔貝数の多かつたのは、浮遊幼生初期には *Nannochloris* + *Chaetoceros* + *Phaeodactylum* の4種を与え、浮遊幼生後期から付着仔貝までは *Dunaliella* + *Chaetoceros* + *Phaeodactylum* + *Skeletonema* 4種をまぜたものである。最も悪いのは、初期に *Nannochloris* + *Monochrysis* + *Dunaliella*, 後期以後には *Nannochloris* + *Dunaliella* + *Skeletonema* を与えたもので、昨年度の事例からしても *Monochrysis* は、くろちよう幼生の餌としては不向きと思われる。しかし、同じ組成の餌生物を与えても、幼生の成長、仔貝の付着率には不均一が生じており、飼育採苗の成否は、餌生物以前の問題、いわゆる卵の熟度、ひいては健全な幼生の確保ではないかと考える。

*2表 水槽別給餌生物

水槽 番号	D型幼生~殻頂隆起幼生 (SL140u)	殻頂隆起幼生~付着仔貝
1	<i>Nannochloris</i> + <i>Phaeodactylum</i> + <i>Cyclotella</i>	<i>Dunaliella</i> + <i>Phaeodactylum</i> + <i>Cyclotella</i>
2	<i>Nannochloris</i> + <i>Phaeodactylum</i> + <i>Chaetoceros</i>	<i>Dunaliella</i> + <i>Phaeodactylum</i> + <i>Chaetoceros</i>
3	<i>Nannochloris</i> + <i>Phaeodactylum</i> + <i>Chaetoceros</i>	<i>Dunaliella</i> + <i>Phaeodactylum</i> + <i>Chaetoceros</i>
4	<i>Nannochloris</i> + <i>Phaeodactylum</i> + <i>Cyclotella</i>	<i>Dunaliella</i> + <i>Phaeodactylum</i> + <i>Cyclotella</i>

水槽 番号	D型幼生～殻頂隆起幼生 (SL140u)	殻長隆起幼生～付着仔貝
5	Nannochloris+Phaeodactylum + Chaetoceros+Cyclotella	Dunaliella+Phaeodactylum+Chaetoceros +Skeletonema
6	Nannochloris+Chaetoceros+Cyclotella	Dunaliella+Phaeodactylum+Chaetoceros +Cyclotella
7	Nannochloris+Dunaliella+Monochrysis	Nannochloris+Dunaliella+ Skeletonema
8	Phaeodactylum+Chaetoceros+ Cyclotella	Phaeodactylum+Chaetoceros+Cyclotella +Skeletonema

36年度以降昨年度までは、2種のMixに限られ今年度始めて3～4種を等量混じたが、硅藻類が多かつたためか、飼育容器の壁あるいは底には残餌又は排泄物が凝集沈澱し、これらの除去に相当の労力を要した。ガラス容器であつたため識別がよくでき除去も容易であつたが、これが不透明なものであれば、管理はかなり困難ではないかと思われる。

3. 浮遊幼生の摂餌量について

過去行つてきた飼育管理として、昼間飼育水の1/2～1/3を換水し、1日に3～4回静かな上下攪拌を行ない、餌は17～19時頃全量を1時的に飼育水1mlあたり5,000～8,000Cellsになるように添加してきたが、この管理方式がより合理的であるかどうか、まず浮遊幼生の摂餌量について、昼、夜間別に予備実験してみた。

実験に供した餌生物はDunaliella tereolectaとNannochloris sp.の2種で、幼生の大きさは170u内外のUmbo-Stageのもので1ℓのビーカーに正確に100個体あて収容し、実験開始時の餌生物の濃度は飼育水1mlあたり約10,000Cellsになるよう加え、18時から6時までの夜間と、6時から18時までの昼間における実験海水中の餌生物の減少量から算出した。別に餌生物だけ加えたビーカーを対照としたが、D. tereolectaの場合では昼間は10,800-7,800=3,000cells、夜間では9,700-4,200=5,500Cellsとなり、Nannochloris sp. では、昼間は11,400-7,600=3,800Cells、夜間には11,600-5,600=6,000Cellsとなり、いずれも夜間の減少量が多くなっている。このことは夜間に摂取量が多いことを示すもので、夕方餌を添加している現在の方法はかなり妥当性をおびたものと云える。ただこれは1回だけの実験結果であり、しかも浮遊幼生が餌摂取を変えるかどうか多少の疑問は残されるが、夜間における浮遊幼生の遊泳活動がさかんなことは事実である。

そして攪拌は昼間だけでなく、むしろ夜間により多くやる必要がある。

4. 付着仔貝の海面および室内水槽での養成

前記したとおり、今年度は幼生の成長にムラがあつて、付着生活にはいるまでに長時日を要したため、坊津での室内飼育を中止した10月15日には、まだ付着生活に入つた当初のものもあつて、自然海面のいかに垂下したのは、殻長1mm以上の594個で、25メッシュのバイレン網を張つた40×20×10cmの籠3個に分けて入れ、それを更に金網籠に収容して2m層に吊下げた。その後12月下旬まで4回籠掃除したほか、11月4日、12月14日仔貝測定を行つたが、11月4日には大半の仔貝がへい死あるいは逸散して1籠当り100個以下に減少し、12月14日には60個内外に減耗した。これは海出しの際の仔貝が小さすぎたことと、籠掃除その他管理がよく行届かなかつたことのほか、籠内にヒラムシ類が浸入していたことから、この被害もあるのではないかと思われる。

海出した仔貝の成長は、11月14日最大殻長7.9mm、平均5.2mm、12月14日には最大

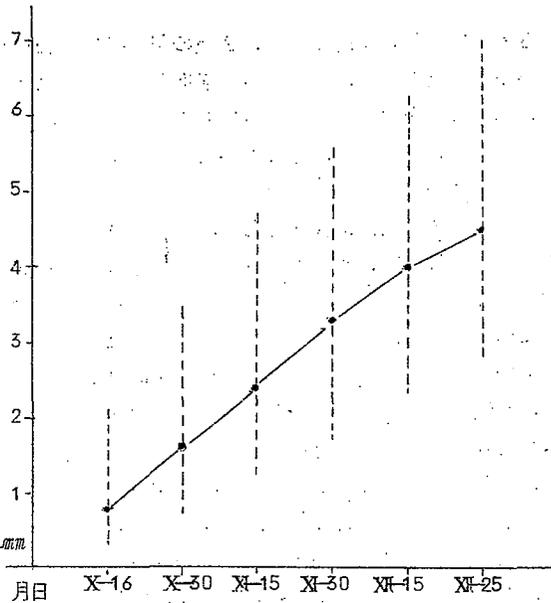
1 4.8 mm, 平均 8.5 mm に達したが, 37 年度大島海峡地先へ海出したものより遅い。

10 月 15 日までに殻長 1 mm に達しなかつた 925 個の仔貝は, 本場実験室に持帰り, 引き続き室内で循環方式として飼育した。即ち 10 月 16 日から 11 月 30 日までは, 15 l の飼育容器 2 槽に仔貝の付着したまま循環式とし, 12 月 1 日からは 25 メッシュのパイレン網で作つた 20 × 20 × 10 cm の籠 3 個に分け入れ, その籠を 80 l 容ポリエチレン水槽に吊下げて同じ循環式として飼育した。

給餌生物は *Phaeodactylum*, *Cyclotella*, *U12*, *Skeletonema*, *Dunaliella* の 5 種で, 夕方になつてから昼間の循環を止めて飼育水 1 ml 当り 1.0 * あて大体等量づつ添加し, 海水は 4~5 日毎に 20 l あて換水

したほか, 2~3 日毎に底に沈殿した排泄物又は残餌を吸出し, その量だけ別に添加した。飼育容器はヒーターを入れた水浴中に收容し

24 ° ± 2 ° に調節したが, 1 月 7 日に至つてヒーター故障で漏電し, 大部分の仔貝が開殻して衰弱したため, 室内水槽での越冬飼育は中断せざるをえなかつた。この間の日数は 84 日間で, 半月毎に測定した仔貝の成長度は次 1 図に示した。飼育開始当初, 平均殻長 0.8 mm のものが, 12 月下旬には 4.5 mm に成長したが飼育期間が進むにつれて最大, 最小の差が著しくなり, 坊津地先へ海出



第 1 図 室内循環水槽での仔貝の成長率

予想していたことであるが, 浮遊幼生時代から成長のすぐれた個体を選び, 循環方式でなく温度調節された海水の流水方式で飼育すれば, 海面とは大した差異のない成長をするのではないかと考えられ, 今後の研究課題としたい。今回は, 実験海水にも専欠き, しかも PH の低下, 高比電といった飼育水の条件悪化も手伝つて, 所期の目的は達せられなかつた。

摘 要

- (1) この採苗試験は坊津町泊で行つた。
- (2) NH_4OH 海水中で媒精し, 正常発生した幼生を水槽内で飼育し, 1519 個の仔貝を採苗できた。
- (3) 飼育餌料として 7 種類を供試し, 各水槽とも 3 種以上を等量 Mix して与えたが, 最も幼生の成長, 付着率のよかつたのは 4 種を Mix した水槽であつた。
- (4) 浮遊幼生の摂餌量は日中より夜間の方が多く, 給餌時間は現行方式でよいと考えた。
- (5) 採苗仔貝のうち 1 mm 以上のものは坊津地先へ海出しし, 1 mm 以下のものは実験室内の循環水槽で飼育し 84 日間で中断した。

(6) 海出し仔貝および室内飼育仔貝の成長率を示した。

文 献

1. 鹿児島県水試事業報告：昭和36～38年度

瀬戸口 勇

クロチヨウガイ *pinotada margaritifera* (Linnaeus) 病害の予防措置について (第Ⅱ報)

※前報にて薬液浸漬処理法による群別病変貝出現が、菌の薬剤感受性実験結果とほぼ同じ傾向が認められたことから、これをさらに追試するとともに、今回は挿核手術までの母貝の休養条件を(A)無理させない場合、(B)無理させた場合の2群に区分し、また薬液浸漬回数を強化し(前回2回今回3回)、浸漬時間は60分間(前回1回20分、2回90分)とした。また供試母貝1貝に対する挿核数は平均1.3個(前回1.9個)で、使用核のサイズは12mm~15mmの半円核でこれを母貝の大小により区分して常法によつて挿核した。供試母貝数は195個で、これを4群に分け、うち薬剤処理(2群)99個、対照(2群)93個、病貝3個であつた。供試貝は薩摩郡里村地先産で採取後1~2日間現地蓄養したものを1回7月26日に78個を船便~トラック輸送にて、桜島水族館外池に仮吊りし、8日後の8月3日トラックにて試験地川辺郡坊津町泊に運搬して試験後に垂下した。この間への死貝はなかつた。2回は里村から1回同様方法で8月2日に131個を試験場に運び、いつたん新港内側岩壁に3日間仮吊り後8月6日桜島に移し7日間の仮吊り後8月13日前記試験地に運搬して本吊りした。この間への死貝7個、病貝16個があつた。

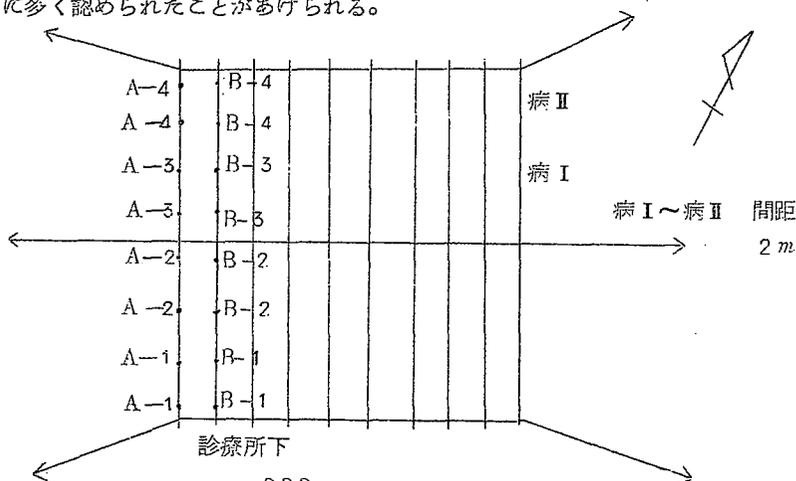
1回薬液処置は(A)および(B)ともに挿核した8月17日で、前回同様栓差しのまま行なつた。したがつて(A)群の場合試験地以外での仮吊り期間は8日間で、場所は1カ所であつたが、(B)群は仮吊り11日間で2カ所、試験地本吊りでは(A)群14日に対し(B)群は僅か4日間で挿核処置されたこととなつた。以後薬液浸漬は2回を8月22日、3回を8月27日に貝立て式にて行ない処理間隔は各5日とした。また中間開殻観察は9月19日に行ない、12月13日全部を取り揚げて試験を終了した。仮吊り、本吊り、および挿核、処置状況を表Ⅰに、群別病変を表Ⅱに、浜揚げ観察結果を表Ⅲに、また群別異状隆起層形成を表Ⅳに、それぞれ示した。

今回の試験結果としては、1.供試母貝の健康回復が試験終了時まで認められなかつたこと。2.各群とも縁辺部または核周辺附近に極度の異状隆起層を形成したものが認められたこと。3.商品価値の珠がなかつたこと。4.病変貝数はPenicillin処理群4/32個、Penicillin + Streptomycin処理群10/49個、挿核無処理群4/48個、無核無処理群1/32個で前回の薬液処理群では皆無であつたのに比し、今回は各群に認められたこと。特にPenicillin + Streptomycin処理群に高い値を示し、かつ、対照群の挿核無処理群よりも高かつたこと。5.(A)(B)別の病変が(A)に多く認められたことがあげられる。

1 図

各群別垂下位置図

AおよびBとも
各箇の間距は1m



(表 I)

供試員の管理経過

区分	採取月日と個数		仮 吊				
	採取	個数	1次	2次	3次	日数	へい死数
(A)	昭和40年 7月24日	78個	里～桜島 7.26～8.2	桜島～坊津 8.3		8日	なし
(B)	" 8月2日	131個	里～水試 8.4～8.5	水試～桜島 8.6～8.12	桜島～坊泊 8.13	9日	へい死7 病変16

区分	本		吊				
	開始月日	供試貝数	※1回処置	※2回処置	※3回処置	開殻観察	取揚げ
(A)	8月13日	82個	8月17日 (82個)	8月22日 へい死1 (81個)	8月27日 (81個)	9月19日 (81個)	12月13日 不明1 (80個)
(B)	"	108個	" (108個)	" へい死1 (107個)	" (107個)	" へい死2 (105個)	" へい死3 落下22 (81個)

区分	取揚状況			摘 要
	総数	病変数	正常珠	
(A)	80個	9個	なし	
(B)	81個	10個	なし	落下は籠破損による。

(表 II)

群別経過と病変状況

A-1	> Penicillin 処理,	A-2	> Penicillin+Streptomycin,
B-1		B-2	
A-3	> 挿核無処理,	A-4	> 無核無処理
B-3		B-4	

※1群 (Penicillin 400U/5ℓ - 60分)

	供試貝数	へい死数	終了時個数	病変数
A-1	18 個	1 個	17 個	2 個
B-1	29	へい死1 落下12	16	2
計	47	へい死2 落下12	33	4

※2群 (Penicillin. 400U/5ℓ+Strept. 10g/5ℓ — 60分)

	供試員数	へい死数	終了時個数	病変数
A-2	20 個		20 個	6 個
B-2	30	へい死1 落下 1	28	4
計	50	2	48	10

※3群 挿核無処理群

	供試員数	へい死数	終了時個数	病変数
A-3	20 個		20 個	
B-3	30	へい死2	28	4
計	50	2	48	4

※4群 無核無処理

	供試員数	へい死数	終了時個数	病変数
A-4	24 個	不明 1 個	23 個	1 個
B-4	19	落下10	9	
計	43	11	32	1

総 括

薬 剤 処 置 群		対 照 群	
Penicillin	P+Strept.	挿 核	無 核
4/32 個 (12.4%)	10/49 個 (24%)	4/48 個 (8.7%)	1/32 個 (0.3%)
P. 群は落下12個あり，%に変動が考えられる。			

(表Ⅱ) 開殻観察結果

調査 事項 No.	群別	左 殻					右 殻					備 考
		巻 き	有 機 玉	流 れ 玉	病 変	珠 数	巻 き	有 機 玉	流 れ 玉	病 変	珠 数	
1	A-1						○○○	色玉	×× ××		1	
2	"	○○	△△	×× ××		1	○○	色玉	×× ××	+	1	
3	"	○○	△△	×× x		1	○○	色玉	×× ××		1	
4	"	○○	△△	×× ××		1						
5	"	○○	△△			1						
6	"	○○	△△	×× ××		1	○○	△△	××		1	
7	"	○○	△△	×× x		1						
8	"	○○		×× ××		1						異状隆起層形成
9	"	○○		×× ××		1	○○		×× ××		1	同 上 甚だしい
10	"	○○ ○	△△			1	○○	△			1	
11	"	○○	△△	×× ××		1						異状隆起層形成
12	"	○				1				+	1	同 上
13	"	○○	△△	×× ××		1	○○ ○		×× x		1	
14	"	○○	△△			1			×× ××		1	
15	"	○○	△△	×× ××		1	○○ ○		×× ××		1	
16	"	○○	△△			1	○○	△△	×× ××		1	異状隆起層形成
17	"						○○	△△			1	
1	A-2	○○	△△	××		1	○○	△△	×× x		1	
2	"	○○ ○		×× ××	+	1	○○ ○		×× ××		1	
3	"	○○	色玉	×× ××		1						

調査事項 No. 群別		左 殻					右 殻					備 考
		巻 き	有 機 玉	流 れ 玉	病 変	珠 数	巻 き	有 機 玉	流 れ 玉	病 変	珠 数	
4	A-3	○○		×× ××		1	○○ ○		×× ××		1	核1/2隆起層でおう
5	"	○○		×× ××		1	○○		×× ××		1	同 上
6	"	○○ ○	色玉			1	○○ ○	△△	××			
7	"	○				1	○○	△△			1	縁辺部全部隆起層
8	"						○○	△△	××		1	
9	"	○○	△△	×× ××		1	○○	△△	×× ××		1	縁辺部全部隆起層
10	"	○○		×× ××		1	○○ ○		×× ××		1	
11	"						○				1	核全部をおう。
12	"	○○ ○				1						異状隆起層形成
13	"	○○ ○		×× ××		1	○○ ○		×× ××		1	
14	"	○○ ○		×× ××		1						
15	"	○○ ○	△△	×× ××		1	○○ ○		×× ××		1	
16	"			×× ××		1	○○ ○○		×× ××		1	くされ
17	"	○○ ○	色玉	×× ××		1	○○ ○	色玉	×× ××		1	
18	"					1					1	くされ
19	"					1					1	くされ
20	"											脱核。異状隆起層形成
1	A-4											
2	"											
3	"											蝶番寄り中央部位に 後遺症認むるも病変 と判定されず
4	"											

調 査 事 項 総 別	左	殻				珠 数	右	殻				珠 数	備 考
		卷 き	有 機 玉	流 れ 玉	病 変			卷 き	有 機 玉	流 れ 玉	病 変		
5	A-4												
6	"												異状隆起層甚だし(右)
7	"												同上 (右)
8	"												
9	"												
10	"												
11	"												
12	"												異状隆起層形成(左右)
13	"												供試以前と考えられる 後遺症中央部に認む
14	"												
15	"												異状隆起層形成(左右)
16	"				+								同上 (左右)
17	"												
18	"												供試以前の後遺症 認む (左)
19	"												異状隆起層形成(右)
20	"												同上 (右)
21	"												同上 (左右)
22	"												異状隆起層形成(左右)
23	"												
1	B-1	○○ ○		×× ××		1							
2	"	○				1							

No.	調査 群別	左 殻					右 殻					備 考
		巻 き	有 機 玉	流 れ 玉	病 変	珠 数	巻 き	有 機 玉	流 れ 玉	病 変	珠 数	
3	B-1	○○	△△	×× ×		1	○○ ○		×× ××		1	
4	"	○○ ○○	△			1	○○ ○	△	××		1	
5	"	○○	△△			1	○○ ○		×× ××		1	
6	"					1					1	くされ大
7	"	○○ ○		×× ××	卅	1	○○ ○		×× ××		1	
8	"	○				1	○○				1	異状隆起層形成
9	"	○				1						くされ
10	"						○○				1	
11	"				卅	1					1	くされ
12	"	○○ ○	△△	×× ××		1					1	くされ
13	"					1						
14	"			×× ××		1			×× ××		1	
15	"					1					1	くされ
1	B-2	○○ ○	色玉			1	○○ ○○	△△			1	
2	"	○○				1	○	△△	×× ××		1	異状隆起層形成
3	"	○○	△△	×× ××	+	1	○○ ○		×× ××		1	異状隆起層形成
4	"	○○	△△	××		1	○○ ○		×× ××		1	
5	"	○○			卅	1						
6	"	○○	△△ △△			1	○	△△ △△			1	
7	"	○○ ○○	△△			1						
8	"	○	△△ △△	×× ××		1	○	△△ △△	×× ××		1	ほとんど全面にわたり隆起層

調 査 事 項 詳 別 順	左 殼	右 殼					備 考					
		巻 き	有 機 玉	流 れ 玉	病 変	珠 数		巻 き	有 機 玉	流 れ 玉	病 変	珠 数
9	B-2	○○ ○○	△△			1	○○ ○○	△△			1	
10	"	○○	△△ △△	×× ××	+	1	○○ ○	色玉	×× ×		1	
11	"	○○ ○○	△△ △			1	○○ ○	△△ △			1	
12	"	○○ ○	色。 有機	××		1						
13	"	○○ ○	色。 有機	×× ×		1	○○ ○	△△	×× ××		1	
14	"	○○ ○○		×× ××		1						
15	"	○○ ○	色。 有機			1	○○ ○	色。 有機	××		1	
16	"	○○ ○	色。 有機	×× ××		1						
17	"	○○ ○	△△			1	○○ ○○		×× ××		1	
18	"	○○	△	××		1						
19	"	○○	色。 有機	×× ××		1						
20	"	○○ ○○		×× ××		1						
21	"	○○		×× ×		1	○○		×× ××		1	異状隆起層形成
22	"	○		×× ××		1						
23	"	○○	色玉	×× ×		1	○○ ○	色玉			1	
24	"	○○				1	○○				1	
25	"	○○ ○○		×× ××	+	1						
26	"	○○	△△	×× ××		1						
27	"	○○ ○	△△			1	○○ ○				1	
28	"											
1	B-3	○○		××		1						

調査事項別 No.	群別	左 殻					右 殻					備 考	
		巻き	有機玉	流れ玉	病変	珠数	巻き	有機玉	流れ玉	病変	珠数		
2	B-3	○○	△△	×× ××		1							
3	"											脱核、異状隆起層形成	
4	"	○			卅	1	○				1		
5	"						○○					1	
6	"					1						隆起層で核をおう	
7	"	○○ ○	色玉	×× ××		1							
8	"						○○ ○	色玉	×× ××			1	
9	"	○○ ○		×× ××		1							
10	"	○○ ○	△△	×× ××		1							
11	"	○○ ○		×× ××		1							
12	"	○○ ○		×× ××		1						異状隆起層形成	
13	"					1						くされ	
14	"					1						くされ	
15	"	○○				1							
16	"	○○		×× ××		1	○○		×× ××			1	異状隆起層形成
17	"	○○		×× ××		1							核周辺隆起層
18	"	○○		×× ××	卅	1							同上
19	"	○○	△△	×× x		1							
20	"	○○ ○	△△ △△	×× ××	卅	1							異状隆起層形成
21	"					1							同上
22	"	○○ ○	△△	×× x		1	○○ ○	△△	×× x			1	
23	"	○○ ○	△△			1	○○ ○	色玉	××			1	

調査事項 No. 群別	左 殻					右 殻					備 考	
	巻き	有機玉	流れ玉	病変	珠数	巻き	有機玉	流れ玉	病変	珠数		
24	B-3				卅	1						異状隆起層形成
25	"					1				1		同上 甚だしい
26	"						○○ ○	×× ××		1		同上
27	"						○○ ○○	×× ×		1		同上
28	"	○				1	○			1		同上 甚だしい
1	B-4											
2	"											
3	"											隆起層 小
4	"											
5	"											
6	"											
7	"											左殻隆起層
8	"											
9	"											
1	病-1	○○ ○○		×× ××		1						
2	"	○○	△△			1	○○ ○	色玉	×× ××		1	
3	"	○○ ○	△△	×× ×		1						

[註]

	上	中	下	素玉
巻き	○○ ○○	○○ ○	○○	○
有機玉	最も大 △△ △△	大 △△ △	中 △△	小 △
流れ玉	最も大 ×× ××	大 ×× ×	中 ××	小 ×
病変	最強症 卍	強症位 卍	中症位 卍	弱症位 十

表Ⅳ 群別異状隆起層形成

区分	群別	総貝数	隆起層形成数	備考
薬剤処置群	Penicillin { A-1 B-1	17 15	5 6	11/32.....34%
	P. +strept. { A-2 B-2	21 28	6 5	11/49.....22%
対照群	挿核無処理 { A-3 B-3	20 28	10 16	26/48.....54%
	無核無処理 { A-4 B-4	23 9	9 2	11/32.....34%

結果と考察

クロチヨウ貝病害（細菌性）予防法としては、Penicillin および Penicillin + Streptomycin を用いた反復浸漬法が最も簡易と考えられ、かつ、前年度の試験結果ではこれらの薬剤処置群からは病変貝は認められなかつた。しかしこれは試験地での供試貝の休養を十分与えたことにもよると考えられることから、今回は休養不足の状態で挿核・措置し、一方反復処理を強化した場合の薬剤処置効果について追試した。（従来母貝は採取後挿核までの養殖場での休養期間は最小限20日間が必要だといわれ、それ以下の休養期間では罹病率が高いとされている。）

結果は薬剤処置群に高率の病害後遺症が認められ、かつ、休養差では逆の結果を示した。それと異状隆起層形成、正常な真珠皆無および貝が最終まで健康の回復が見られなかつたこと等を総合すると、その要因は次のように考えられる。

1. 休養期間では、従来の経験的必要最小限20日を甚だしく短縮し、(A)群で、14日、(B)群では僅か4日間であり当然健康回復は望めなかつたこと。註・試料入手がおくれ、一方病害多発時期に入つたので挿核を急ぐ必要があつた。それに試験地外での仮吊りは短期間のため健康状

態を予想以上に低下させたことが考えられる。

2. 上記の状態でも更に挿核という人為的衝激が加えられたために、貝体は決定的な不健康状態におかれ、そのために試験終了時まで回復ができなかつたと考えられる。
3. 異状隆起層形成については、かつてこのような多数例を見ていないのでその要因は不明な点が多いが、おそらく母貝を極度に不適な条件においたために外套膜の機能障害を来したことが主因と考えられる。
4. 病変貝が薬剤処置群に多く認められたことは、その原因が単なる細菌性のみのものであるかどうかは今後調査の必要があると考えられるも、今回のように極度の悪条件におかれたことから、あるいは生理的障害による後遺症ではないかとも考えられる。いずれにしても今後の予防対策上重要な課題と思われる。

以上の諸点から集約されることは、病害予防の究極の目的は良質真珠の生産でなければならないが、そのためには母貝の管理が十分でなければならないし、たとえ予防法が確立したとしても、それは病原に対する措置であつて、そのためにもし母貝が不健全になるとか、または管理面でそのような結果をまねくことがあれば、良質真珠の生産は望めないといえよう。したがつて予防措置は母貝の正常な管理を前提に行なうことによつてその効果は期待できるものと考えらるべきであろう。

終わりに本試験実施に当たり助言を賜つた鹿児島大学医学部細菌学教室主任教授平野清寿氏、並びに実施期間中終始御協力と御援助いただいた、坊津水産KK社長大原政彦氏に深甚の謝意を表する。
(まとめ 豊田茂樹)

文 献

1. (S. 38. 3. 20) 鹿児島大学医学雑誌 Vol. 14. №3 才I報
2. (S. 39. 1. 20) 同 Vol. 15. №4 才II報. 才III報. 才IV報
3. 鹿児島県水産試験場事業報告書 昭和37年度. 38年度. 39年度

担当 { 豊田茂樹
瀬戸口 勇
新村 巖

鹿児島湾におけるアコヤガイの成長度試験

鹿児島湾においては昭和35年からアコヤガイの養殖が始まり昭和38年からは大手業者の進出等で地元零細業者に母貝養成の機運がたかまりつつあるのでこれら業者の目安とするため鹿児島湾内2カ所において少量乍ら成長度試験を実施した。

材料及び方法

養殖場所

1. 福山町大廻地先
(フジッポ付着量調査と同一地点)
2. 鹿児島市竜ヶ水大崎鼻地先
(フジッポ付着量調査と同一地点)

養殖方法

水深3m線に段籠に入れて垂下

稚貝の産地

愛媛県北宇和郡津島町北灘

調査期間

昭和40年3月～41年3月

測定項目

個数100個について殻長殻高殻巾、体重を1ヶ月毎に貝掃除後に追跡測定した。

結果及び考察

月別の測定結果は平均値として表1表に示した。

4月30日に殻長39mm, 殻高40mm, 殻巾13.5mm, 体重9.5g

で出発した稚貝の成長は途中多少の変動はあるが、両漁場ともほぼ同様の傾向を示し、3月31日に殻長55mm, 殻高55mm, 殻巾21mm, 体重25～30gとなった。

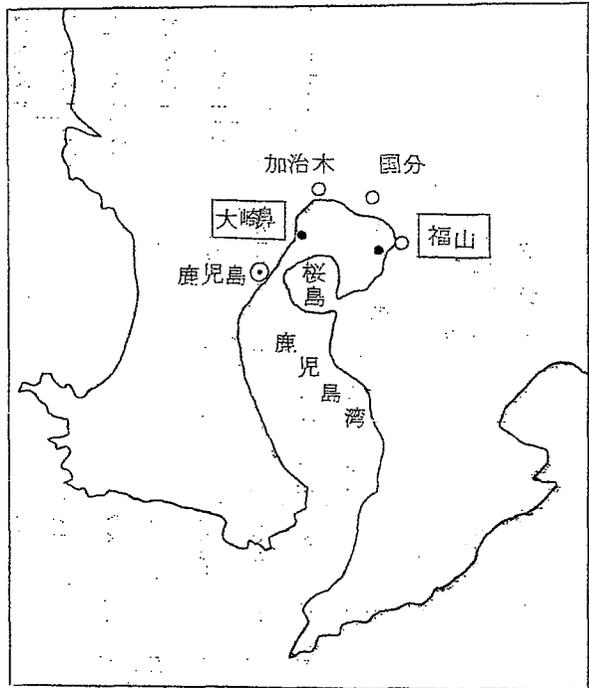
平均体重の月別推移を両漁場について比較すると表2図Bのとおりである。図によると、福山漁場での稚貝が大崎鼻漁場よりやや成長が上廻っている傾向を示しているが、漁場差については一年間の結果からは何とも云えない。

重量による平均日間成長率の月別推移は表2図Cに示した。

図に明らかなように、1年間のうちに成長の山が2回現れ、5～6月と9～12月によく成長し特に秋期の成長が大きいことを示している。

1～3月の成長率の低下の主因は水温が17℃以下となるため代謝活動の低下によるものと想像される。7～8月の成長率の低下は27℃～30℃の高水温、生殖時期、及び害敵生物(特にフジッポ)の着生繁殖その外フジッポ除去のための過電な刺激等複雑な要因を含んでいると推察される。

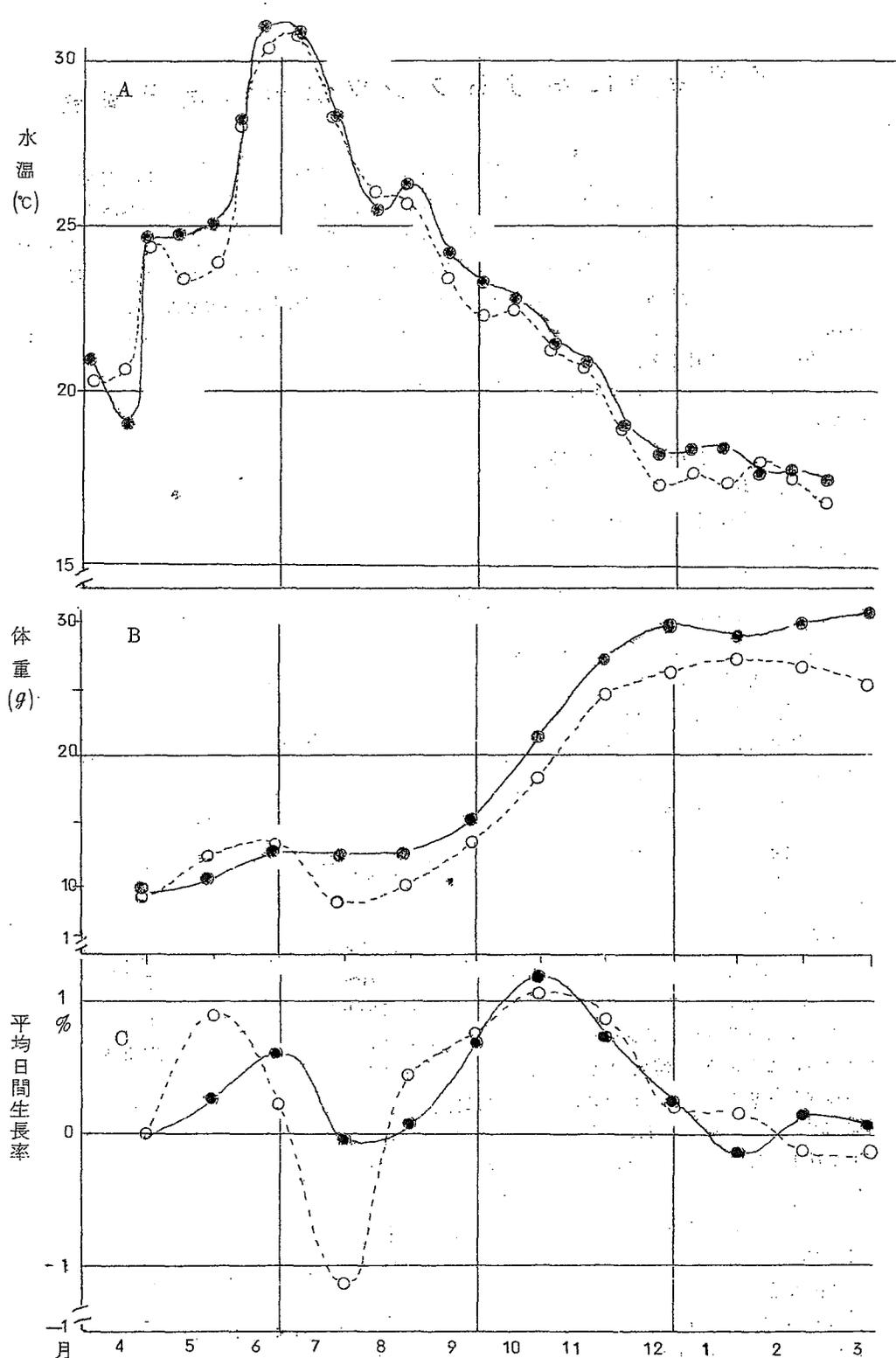
なお大崎鼻漁場での夏期の著しい成長率低下については上記以外に別な原因があるかもわからない。



● 調査地点

以上の結果から鹿児島湾におけるアコヤガイの成長は初夏と秋期によく、表面水温から推して17.0℃〜27.0℃の範囲が成長に最も適当であると推察された。

区 分 調 査 月 日	福山町 大郷地 先										鹿児島市 大崎鼻地 先										備 考
	水 温		測定数	平均殻長 mm	平均殻高 mm	平均殻巾 mm	平均重量 g	補正平均日間成長率	水 温		測定数	平均殻長 mm	平均殻高 mm	平均殻巾 mm	平均重量 g	補正平均日間成長率					
	0 m	10 m							0 m	10 m											
4-30	20.4	17.7	100	38.98	40.39	13.59	9.71		19.7	17.2	100	38.64	40.37	13.45	9.34						
5-31	23.9	21.3	100	40.03	40.59	14.47	10.53	0.26	23.7	19.3	100	41.32	43.18	15.14	12.31	0.9					
7-2	24.2	22.8	100	44.07	42.67	15.20	12.75	0.60	23.0	23.8	100	42.06	44.10	15.83	13.24	0.2					
8-2	30.1	26.2	65	42.48	41.55	16.25	12.43	-0.06	29.4	25.8	100	38.94	39.24	14.13	9.17	-1.17					
9-2	27.2	26.1	63	43.11	42.12	16.35	12.55	-0.03	27.2	26.2	93	43.10	42.29	14.58	10.53	0.44					
10-1	24.9	24.4	63	46.33	45.72	17.50	15.25	0.67	24.5	23.9	93	45.50	44.59	16.00	13.63	0.76					
10-30	21.8	21.8	63	51.44	49.61	19.17	21.62	1.19	20.8	21.7	93	50.05	49.47	17.99	18.57	1.06					
12-2	19.8	20.0	63	53.99	53.97	20.91	27.44	0.71	19.7	20.0	93	53.99	53.26	19.82	24.81	0.87					
1-6	17.2	17.0	63	55.23	54.10	21.78	30.01	0.26	17.1	17.0	93	54.24	52.96	20.96	26.55	0.19					
2-1	16.3	15.7	63	55.43	54.06	21.48	28.92	-0.15	15.6	15.8	92	54.23	54.14	21.71	27.60	0.15					
3-1	15.4	15.4	63	54.94	53.91	21.79	30.26	0.16	15.8	15.6	92	53.59	53.66	20.48	26.81	-0.13					
3-31	15.0	15.2	63	54.76	55.17	21.87	30.89	0.07	14.4	14.6	92	52.98	54.36	20.58	25.58	-0.13					



第2図 時期別漁場水温と体重の変動
 A 表面水温 B 平均体重 C 体重の平均日間生長率
 ● 福山漁場 ○ 大崎鼻漁場

前田耕作
 山口昭宣

鹿児島湾におけるフジツボ付着状況調査

鹿児島県のアコヤ貝養殖はその80%以上が鹿児島湾内で行われている。本湾内漁場では夏季にフジツボの付着が甚しく、そのためアコヤ貝の生長阻害をきたし時には多量のへい死を招いたこともある。湾内母貝養殖業者はフジツボ駆除にかなりの経費をかけており、このことは事業収益面に大きく影響している。そこで、本年度からフジツボ防除対策試験をとりあげた。本年度は鹿児島湾内の2ヶ所で出現するフジツボの種類と付着時期について調査したので報告する。

調査期間

昭和40年3月29日
～昭和41年3月31日

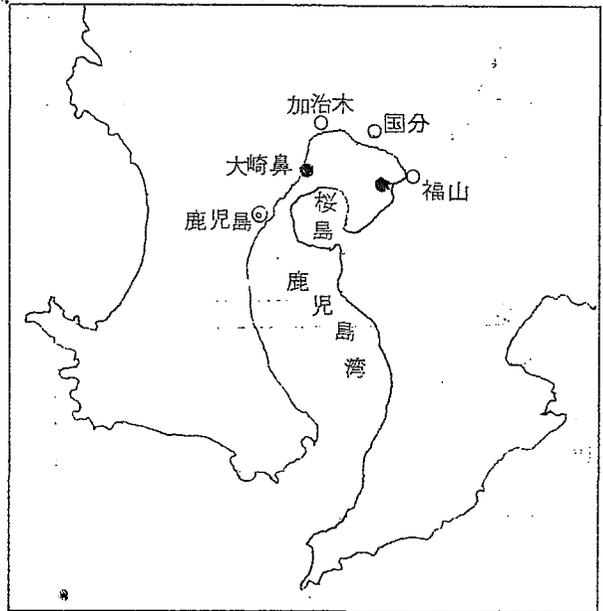
調査場所

福山漁場 始良郡福山町大廻地先
大崎鼻漁場
鹿児島市竜ヶ水大崎鼻地先

調査方法

縦×横×厚サが20cm×20cm×3cmのコンクリート付看板を前記2漁場の養殖筏から水深1, 2, 4, 6mの4層に吊り下げた。

この付看板は毎月の上旬(1日)と中旬(15日)それぞれ1ヶ月後にとりあげてその各面に付着したフジツボの壘を観察した。



結 果

1. 種 類

昭和40年4月～昭和41年3月まで試験垂下したコンクリート板に着生したフジツボの種類を月別にみると4月～8月下旬まではサラサフジツボに限定され、9月2日に垂下したもからはサラサフジツボ80%サンカクフジツボ20%となり、このような状態が1ヶ月まで続き、11月に入つてからはサラサフジツボサンカクフジツボ共に付着数が激減し福山町では10月30日に垂下した附着板から大崎鼻では、11月18日に垂下した附着板からフジツボの着生は認められなくなった。

以上述べたように昭和40年4月～昭和41年3月までの調査で出現したフジツボの種類は僅かに2種類にすぎなかつた。

2. 付着状況

縦20cm横20cm厚サ3cmのコンクリート製の附着板を水深1:2:4:6mの各層に1ヶ月垂下後フジツボの付着数を計数した結果は表1のとおりである。

海 面



これによつてフジツボの消長をみると、時期的には両地先とも3月の試験開始当初から僅か下らフジツボの着生がみられ5月に大崎鼻で全然付着がみられなかつたことはあるが、それ以外には大崎鼻で11月まで福山町で10月までフジツボの付着がみられた。また付着数については、両地先でかなり大きな差違が認められ、期間中試験板が落下し調査出来なかつた月を除き各月の付着数を集計すると表2のとおりとなり大崎鼻より福山町の付着量が總体的に多い結果となつた。

表1 フジツボの月別、水深別着生数

調査 月日	大崎鼻地先						福山町地先						備 考
	水 温		水深別着生数				水 温		水深別着生数				
	0 m	10 m	1 m	2 m	4 m	6 m	0 m	10 m	1 m	2 m	4 m	6 m	
日 430	℃ 19.7	℃ 17.2	コ 13	コ 32	コ 51	コ 14	℃ 20.4	℃ 17.7	コ 197	コ 226	コ 399	コ 424	設置 3月29日
5.14	20.0	19.5	6	30	11	2	18.3	17.8	7	3	1	10	" 4. 14
5.31	23.7	19.3	2	3	8	4	23.9	21.8	6	8	30	14	" 4. 30
6.14	22.6	21.2	0	0	0	0	24.0	21.3	0	1	1	3	" 5. 14
7. 2	23.0	23.8	落 下 不 明				24.2	22.8	4279	7724	8269	8473	" 5. 31
7.15	27.1	24.6	3182	3585	3590	3722	27.3	24.8	5106	7800	7491	7619	" 6. 14
8. 2	29.4	25.8	6270	4965	6707	7467	30.1	26.2	1300	3178	落 下 不 明		" 7. 2 -
8.15	29.7	26.4	255	239	437	1019	29.8	26.7	679	1743	3211	3846	" 7. 16
9. 2	27.2	26.2	3954	2792	4083	2796	27.2	26.1	212	390	落 下 不 明		" 8. 2
9.16	24.8	24.7	114	494	2762	1354	24.2	24.6	189	868	3743	2143	" 8. 15
10. 1	24.5	23.9	落 下 不 明				24.9	24.4	3041	3570	5301	5157	" 9. 2
10.16	22.0	22.4	469	721	374	1089	22.8	22.3	1135	1575	1996	2060	" 9. 16
10.30	20.8	21.7	378	808	1292	1585	21.8	21.8	341	556	2302	2731	" 10. 1
11.18	21.0	20.7	0	15	92	102	21.2	21.1	429	236	2198	2209	" 10. 16
12. 2	19.7	20.0	0	0	2	17	19.8	20.0	0	0	0	0	" 10. 30
12.14	19.1	19.0	0	0	0	0	19.2	19.1	0	0	0	0	" 11. 18
1. 6	17.1	17.0	0	0	0	0	17.2	17.0	0	0	0	0	" 12. 2
1.18	15.3	16.5	0	2	0	0	16.2	16.5	0	0	0	0	" 12. 14
2. 1	15.6	15.8	0	0	0	0	16.3	15.7	0	0	0	0	" 1. 6
2.15	15.2	15.5	0	0	0	0	16.3	15.9	0	0	0	0	" 1. 18
2.28	15.8	15.6	0	0	0	0	15.4	15.4	0	0	0	0	" 2. 1
3.16	15.2	15.5	0	0	0	0	15.4	15.4	0	0	0	0	" 2. 15
3.31	14.4	14.6	0	0	0	0	15.0	15.2	0	0	0	0	" 2. 28

表2

月 場 所	4			5			6			7			8			9			10			11			12			1			2			3		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下						
大崎鼻	110	17	流失	25409	13625	流失	4063	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	49	0	14079	1950	4724	2653	209	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
福山町	1246	58	28745	*4478	*602	17069	5930	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	21	5	28016	9479	6943	6766	5072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

**水深4.6mのプレート流失

要 約

1. フジツボの付着盛期は6～8月でこの間においては水深1m～6mの層では深度による付着数の差異は殆んど認められない。
2. 9月中旬以降においては付着数は漸減しその量は深度を増すごとに増加する。
3. 10月以降に付着したフジツボは生長が遅いのでアコヤ貝に対する被害は少いと考えられる。
4. 水温20℃以下になるとフジツボの付着は殆んど認められない。

前田耕作 山口昭宜

クロアワビ *Haliotis discus* の産卵誘発と 幼生～稚貝の室内飼育について

昭和38年度、鶴島里村においてクロアワビを対象に温度刺戟による産卵誘発で多くのVeligerを得ることが出来たが、更にこの幼生を室内飼育するために当水試実験室に海上輸送を試みたところ斃死するものが多く、最終的には僅かな稚貝を得るにとどまつた。

そこで今年度は、里村においては産卵誘発手段としての有効な温度刺戟法の再試をなし、また一方では、ふ化幼生の輸送による斃死をさけるために親貝を当実験室に移し、ここにおいて誘発実験を行つたが、幸い当実験室において採卵が出来、その後もこのふ化幼生を室内飼育したところ次のような結果を得たので報告する。

I 材 料 と 方 法

a) 実験場所

産卵誘発実験 薩摩郡里村 里村漁業協同組合事務所
" 鹿兒島市城南町 当水試実験室
幼生～稚貝飼育 同 上

b) 供 試 貝

母貝は里村沿岸にて採捕されたものから選別し、これを当日、または2～7日間室内の循環水槽か、或いは里港防波堤内側水深3mのところポリ籠に入れ蓄養後実験に供した。

また、当水試実験室分については、初回は11月10日に採貝されたものを1日間室内水槽で養生し、翌朝水切り後竹籠に入れ定期船と車によつて串木野経由桜島水族館外池に移し、4日蓄養後供試、2～3回目は里村における実験員の中から選別、実験終了後前記方法で持ち帰り、3～8日蓄養後供試した。

c) 産卵誘発

1. 単一、反覆温度刺戟による産卵誘発

(1) 投げ込みヒーターによる場合

塩化ビニール水槽(64×32×30cm)に雌雄それぞれ2～4個あて入れ、これに100Wヒーター1～2本を入れ要30分で飼育水温を5～10℃上昇させ、10～15分後海水を注入することによつて30分でもとの水温に戻す、この上昇刺戟を2～4回反覆実験した。

(2) 蛇管による場合

塩化ビニール水槽を母貝に入れ、ガラス蛇管をプロパンにて80℃前後に熱した金鍋中に入れ、この中を通じた海水を注水口で40℃以下に保つようにピンチコックで流量を調節し、30分前後で飼育水温を3～8℃上昇させた。

2. 精子海水の刺戟による産卵誘発

雄貝の頭部にピタカンファー1.00を注射後放精した活発な精子海水中に成熟した雌貝を入れ産卵誘発を試みた。

d) 受精～幼生飼育

上記方法の中、温度刺戟によつて受精卵を得たので、これを5ℓビーカーにて10数回攪拌洗滌後5ℓビーカーに入れ、更にこれを19.7～21.4℃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記飼育水槽にsetし、飼育を行つた。

また、これらの水槽は室温に放置したものと、ヒーターによって(17.1~22.4℃)水温を高めた中での飼育を試みた。

飼育水槽内訳

11月15日幼生	ガラス水槽	15ℓ1個, 3ℓ2個, 8ℓ3個
12月3日幼生	"	18ℓ2個, 10ℓ2個, 5ℓ3個, 2ℓ3個
12月8日幼生	"	5ℓ7個, 18ℓ2個, 10ℓ2個
	塩ビ角水槽	(84×39×31cm) 2槽

c) 餌料生物

浮游幼生期間中には予め培養した *Chaetoceros*, *ptatymonas*, *Carteria*, *phaeodactylum*, を遠沈後与え、底棲移行してからは透明ビニール板、ガラス板に前記餌料や *Navicula* を主とした附着硅藻を着生させ、この板を取り替え乍ら飼育を続け、呼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硅藻の着生した岩石を一部に入れ、更に殻長4mmになつたものにはハバノリ、ワカメ、アオサ、アサクサノリ等の生海藻を与え飼育を行った。

II 結 果 と 考 察

1. 供試母貝の選定と実験期について

人為的な刺激で産卵を誘発させ、これから健全な多くの幼生を得ようとするには出来るだけ完熟しきつた母貝を選別用いることが効果的である。そのためには貝の成熟期を充分把握することが必要であるが、これまでの調査の結果で一応11月が適期と推定されてきたので今年度は11月1日~30日まで里村において採貝、再度熟度の観察を行った。

母貝は11月2日~29日までに7回に亘つて採取し、この中から肉眼観察によつて、生殖巣の充実肥大の著しいもの、更にふくろには幾分か余裕が認められ、腎臓部まで生殖巣の緑色がすすんでいるものを優先的に供試貝として選別することにしたが、この選別の結果をまとめると表2のとおりで、11月16日~29日のものに最も発達した個体が認められており、これからして成熟盛期は11月中~下旬と推定される。

もつともこの期間中に選別した母貝で誘発実験を続けたが、今年度は里村においては正常な受精卵は得られず、母貝を当実験室に移した後において誘発に成功した。特に里村では11月が高温続きで海水や気温が例年より2~4℃高目で、産卵誘発のための温度刺激の反覆操作、特に23℃の気温以下に水温を下げるのが困難で、この状況下では苦悶塊状の卵を出すものが多く揚水施設やサーミスター等の冷却装置もないため氷を使用した正常な受精卵は得られなかつた。

ところで同期間中当実験室にて誘発に成功した当時の状況、更に昭和38年度の誘発例等を比較検討してみると蕃養中の海水温20~21℃、誘発実験槽の当初の水温18~19℃で、里村における今年度の温度が何れも2~4℃高温となつていることが伺える。斯様に年によつて気温や水温には可なり変動がみられるので、誘発実験の適期はその年の海況気象の動きを把握し、水温21℃を目安に決めることが肝要なことと考えられる。

表 1 供試員の採取と生殖巣の肉眼観察について

採取月日	雌雄別個体数			殻長 平均	体重 平均	殻長 ^{mm}	体重 ^g	生殖巣の肉眼観察				摘 要	
	♀	♂	計						A	B	C		計
4.0.1. 2	6	8	14	11.3 ^{cm}	183.7 ^g	12.4 ^{mm}	252 ^g	♀		5	1	6	海水温 23.4
						13.5	340	♂	3	5		8	
11. 7	8	5	13	11.9	214.7	14.6	415	♀	1	7		8	22.9
						12.9	260	♂	1	4		5	
11.11	4	9	13	11.6	214.6	14.0	415	♀		4		4	22.3
						14.3	425	♂		9		9	
11.16	4	4	8	12.3	230.3	13.0	315	♀	4			4	21.6
						12.7	255	♂	4			4	
11.21	5	5	10	11.2	179.6	12.0	222	♀	4	1		5	21.3
						12.7	242	♂	5			5	
11.23	4	4	8	11.7	209.1	12.5	255	♀	4			4	21.9
						13.6	290	♂	4			4	
11.29	5	5	10	11.5	200.7	12.5	255	♀	5			5	20.8
						12.9	265	♂	5			5	

II 産卵誘発

11月4日～12月8日まで里村と当水試実験室にて表2に示すような温度刺激による誘発実験を試みたが、この中11月15日(受精率70%)、12月3日(受精率4%)、12月8日(受精率81%)のものに受精が行われ、この卵発生によつてそれぞれ10万、5万、13万のVeligerが得られた。これは何れも親貝を里村から桜島水族館に移送し、3～8日間蕃養後更に当実験室に運び、単一温度刺激によつて放精放卵をみたものである。

なお、これらの受精卵は毎回共、サイフォンまたはピペットにて5リピーカーに収容10回以上口過海水で攪拌洗滌後5リピーカー3個にset後、これを19.7～21.4℃の恒温槽に入れて浮上するのを待った。次に18時間経過後Trochophore-stage初期で回転運動を始め出したものから順次取り、予め準備した各水槽に入れ幼生飼育を行つた。

また、産卵誘発のため前回同様精子海水(ヒタカンファー接注)に浸漬したり、切り出し卵のNH₄OH処理等を行つたが何れも受精卵を得るまでに至らなかつた。

表 2. 温度刺戟による産卵誘発実験例

月 日	水 温 (°C)			放出までの時間		受 精	供 試 貝			温 度 刺 戟	摘 要
	当初飼水温	加温	刺戟温度	♀ (時分)	♂ (時分)		♀	♂	採貝月日		
4 0.11. 4	20.7	28.3	反覆 7.6	h m 00-42	h m 03-10	-	6	3	11.2	100Wヒーター 2本, 投込み	実験地 里
1 1. 6	20.9	27.3	単一 6.4	01-35	00-30	-	3	3	"	"	"
1 1. 7	21.6	28.1	反覆 6.5	05-04	00-24	-	4	5	11.7	"	"
1 1.10	19.7	25.8	単一 6.1	01-05	01-00	-	10	10	11.7	+ " 精子海水に入れる	"
1 1.15	21.1	27.2	反覆 6.1	03-20	03-40	-	14	9	11.7 11.16	ヒーター投込 蛇管式	"
1 1.19	21.0	25.8	" 4.8	01-45	01-18	-	3	3	11.2 11.16	"	"
1 1.21	19.6	27.8	" 7.2	07-10	02-18	-	5	5	11.21	"	"
1 1.23	21.9	27.2	" 5.3	03-40	01-00	-	4	4	11.23	"	"
1 1.25	20.6	27.9	" 7.3	02-43	02-40	-	4	3	11.2~ 11.23	"	"
1 1.27	20.9	27.6	" 6.7	-	02-05	-	6	4	11.21 11.23	"	"
1 1.15	19.0	26.8	単一 7.8	01-30	01-30	+	5	4	11.11	蛇管式	当水試 実験室
1 2. 3	18.9	25.8	" 6.9	00-58	00-00	+	5	4	11.29	"	"
1 2. 8	19.0	24.9	" 5.9	01-40	01-06	+	5	3	11.29	"	"

Velger 数
10万
5万
13万

図1. 1965. 11. 15の温度刺激実験例 供試材料 雌=5 雄=4
受精率 70%

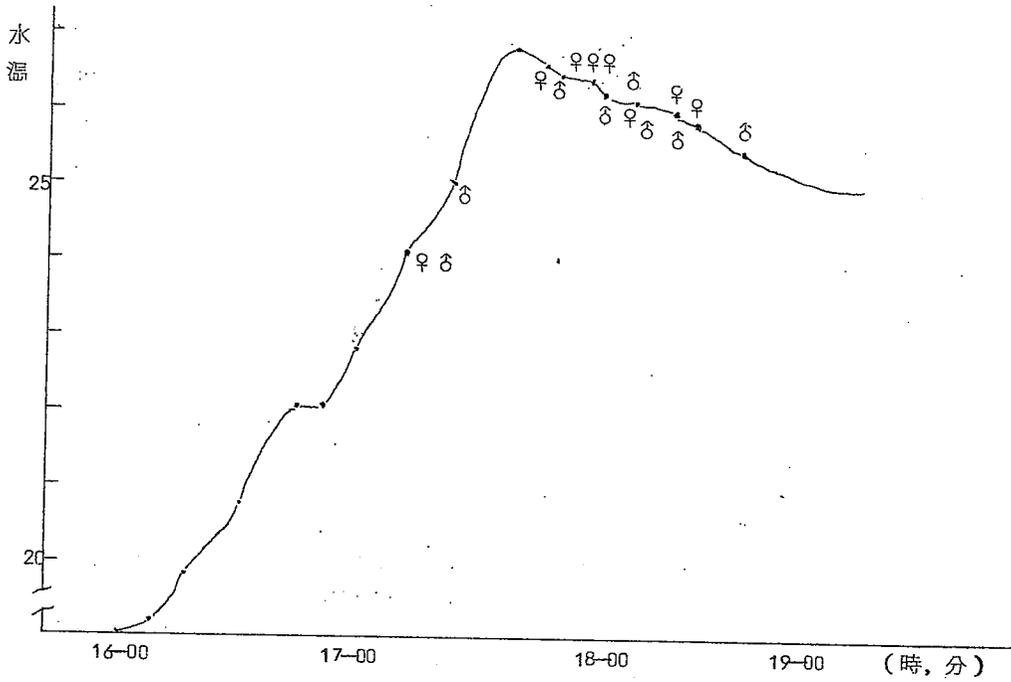
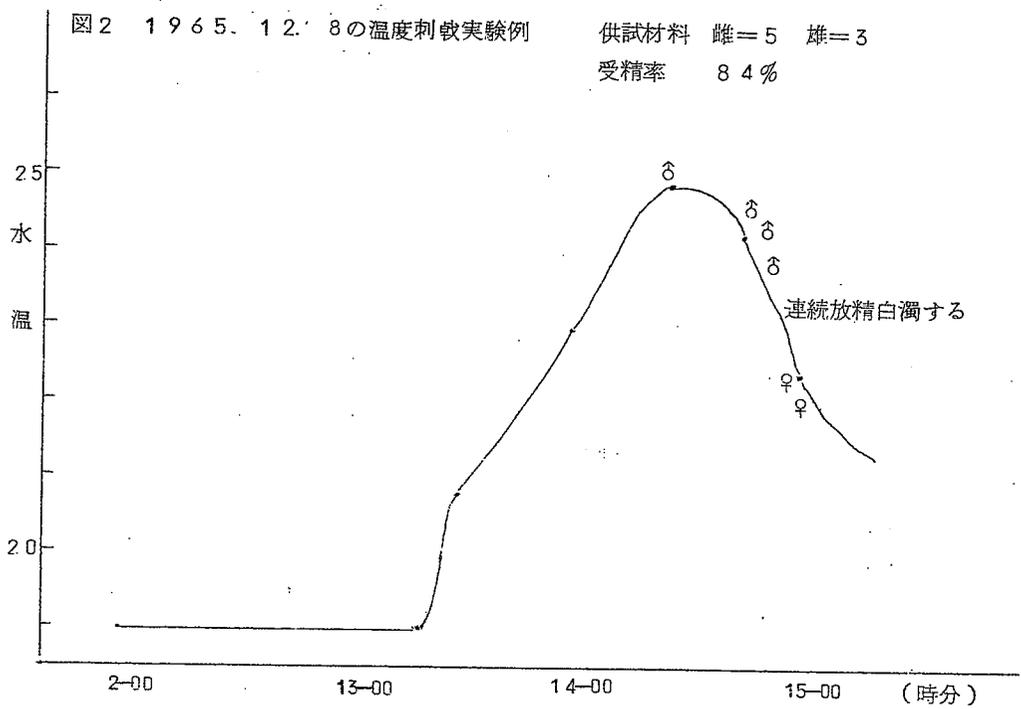


図2 1965. 12. 8の温度刺激実験例 供試材料 雌=5 雄=3
受精率 84%



Ⅲ 幼生～稚貝飼育

11月15日, 12月3日, 12月8日の誘発実験で発生したVeliger は, それぞれ室内の小型水槽に100cc当り5個以上の割合でset され, 更にこれらの水槽は17.4~22.4℃の恒温槽中に水浴され飼育した。また餌料は浮游期～初期稚貝のものには予め培養された5種のものを用いこれにて成長, 歩留りについて比較試験を行い, また呼水孔が形成されるようになってからはNavicula を主とした付着硅藻を与え, 更に殻長4mmに達したのものには, ハバノリ, ワカメ, アオサ, アサクサノリ等の生海藻や, アオサその他雑多な微小藻類, 硅藻の着生した天然の岩石を取り替え乍ら飼育した。

これら飼育の結果, 最終(4.1.4現在)的には11月15日もので150個(殻長15.0~2.9mm), 12月3日分3個(殻長1.25~4.5mm), 12月8日分650個(殻長14.5~2.6mm)の稚貝を得ることが出来た。これは最初のset 数(毎回2~3万)に比較すれば何れも1%にも満たない歩留りで, 最も成績の良かった水槽をみても15ℓ容水槽に当初3000個set したものが最終的には86個で2.9%の歩留りであつた。しかもこの時期には個体差が大きく不揃いを生じているが, これ等の現象は呼水孔が形成されるまでの飼育管理の不備, つまり餌料不足とかciliata等の発生による水質等の悪変に起因すると考えられる。

次に浮游期～初期稚貝までの餌料種別の飼育結果をみると表3, 表4, 表5のとおりで11月15日の幼生で5種類の餌料で行つたものは, 天然の付着硅藻で飼育したものが最も成長が良く, 次はcarteria, phaeodactylum が良く, これは歩留りも43~45%で可なり良い, 反対にchaetoceros では歩留り2.8%, と悪く, 成長も比較的遅れている。

また12月8日分についてはchaetoceros, platymonas の2種間で比較試験を行つたが, この回はプレート板が餌料で着色する程度に充分着生したものを餌料不足を来たさないよう努め, しかも最後まで個別飼育を続けたのでこの両者間には成長, 歩留りに可なり差が生じてきた。つまり周口殻が形成され匍匐期幼生の時代には成長, 歩留り共に大差はないが, 上足分化を始める頃からchaetoceros の方が成長, 歩留り共に良く, platymonas の方では, 呼水孔が形成されるまでに全部斃死するという現象がおきた。これはplatymonas が高密度に投餌されたために水質的に悪変斃死を招いたものか, また或成長段階からは餌料としては好まれなくなるものが疑問があり今後更に餌料の適正密度と水質の要素について追試したい。

表3 幼生～初期稚貝の餌料種別の成長 (ふ化月日40. 11. 15)

測定月日	餌料種別	水槽 I		II		III		IV		V	
		platymonas		phaeodactylum		chaetoceros		carteria		natural diatom	
		長径 × 短径	長径 × 短径	長径 × 短径	長径 × 短径	長径 × 短径	長径 × 短径	長径 × 短径			
S40.											
11.24		356.8 264.0	420.8 326.4	404.8 211.2	398.4 289.6	329.8 253.6					
11.26		473.6 382.4	552.0 428.8	520.0 395.2	520.0 402.0	447.6 337.6					
11.29		614.4 442.8	630.4 532.8	534.4 406.4	574.4 486.4	572.8 472.0					
12. 2		531.5 419.0	644.4 562.0	502.5 400.0	474.6 436.0	560.0 500.0					
12. 5		598.0 516.0	764.0 674.0	572.0 494.0	619.2 538.8	598.0 510.0					
12. 8		— —	804.0 708.0	588.0 474.0	676.0 600.0	— —					
12.11		676.0 604.0	829.4 754.0	614.2 540.4	753.2 664.8	760.0 684.0					
12.14		556.0 496.0	814.0 728.0	728.0 662.0	820.0 704.0	860.0 744.0					
12.17		801.0 572.0	822.0 750.0	764.0 664.0	846.0 760.0	1100.0 788.0					

表 4 幼生～初期稚貝の餌料種別の生残率

測定月日	生残数	生残率	生残数	生残率	生残数	生残率
1 1. 2 5	190	100	240	100	220	100
1 2. 5	124	65.2	128	53.3	109	50.0
1 2. 1 5	115	60.0	114	47.4	104	47.2
1 2. 2 5	113	59.4	98	40.8	107	48.6
1. 5	86	45.2	19	2.8	96	43.6

図 3 アワヒ稚貝の餌料別成長比較

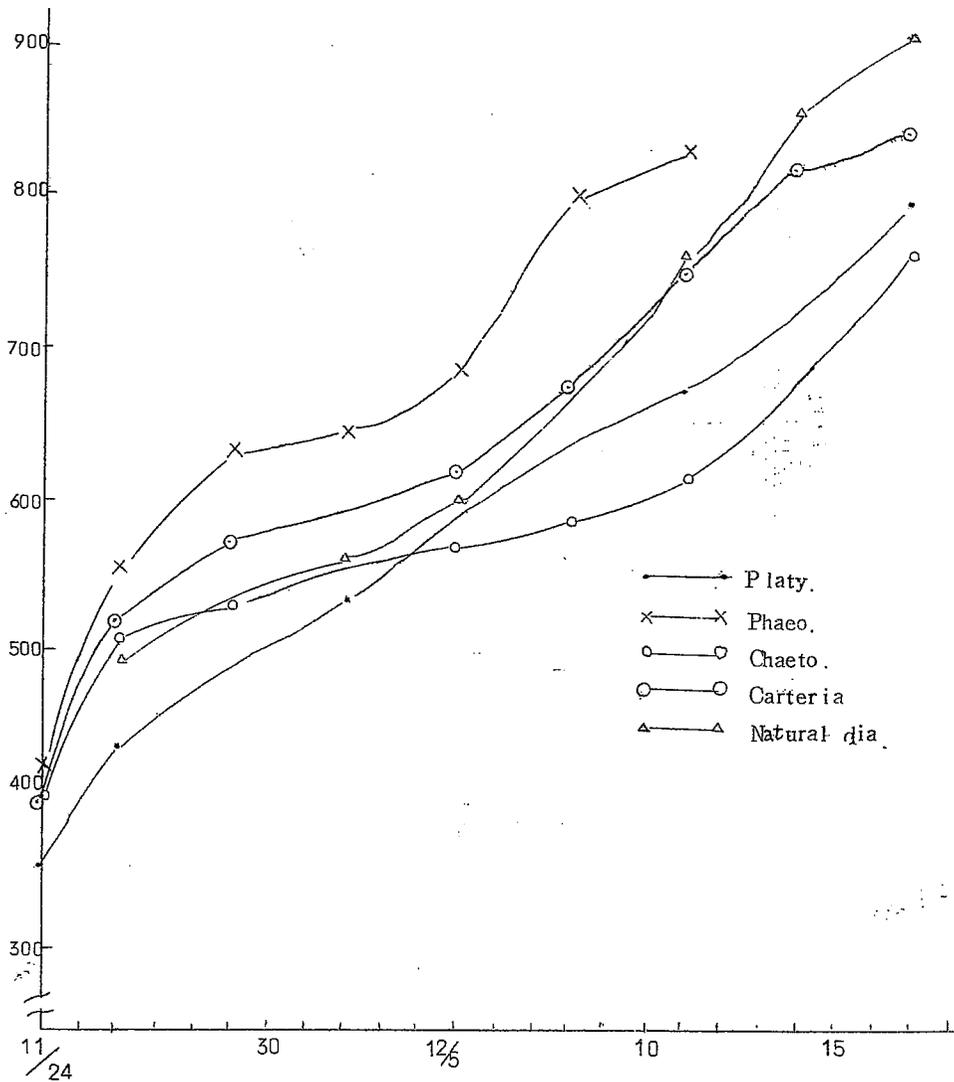
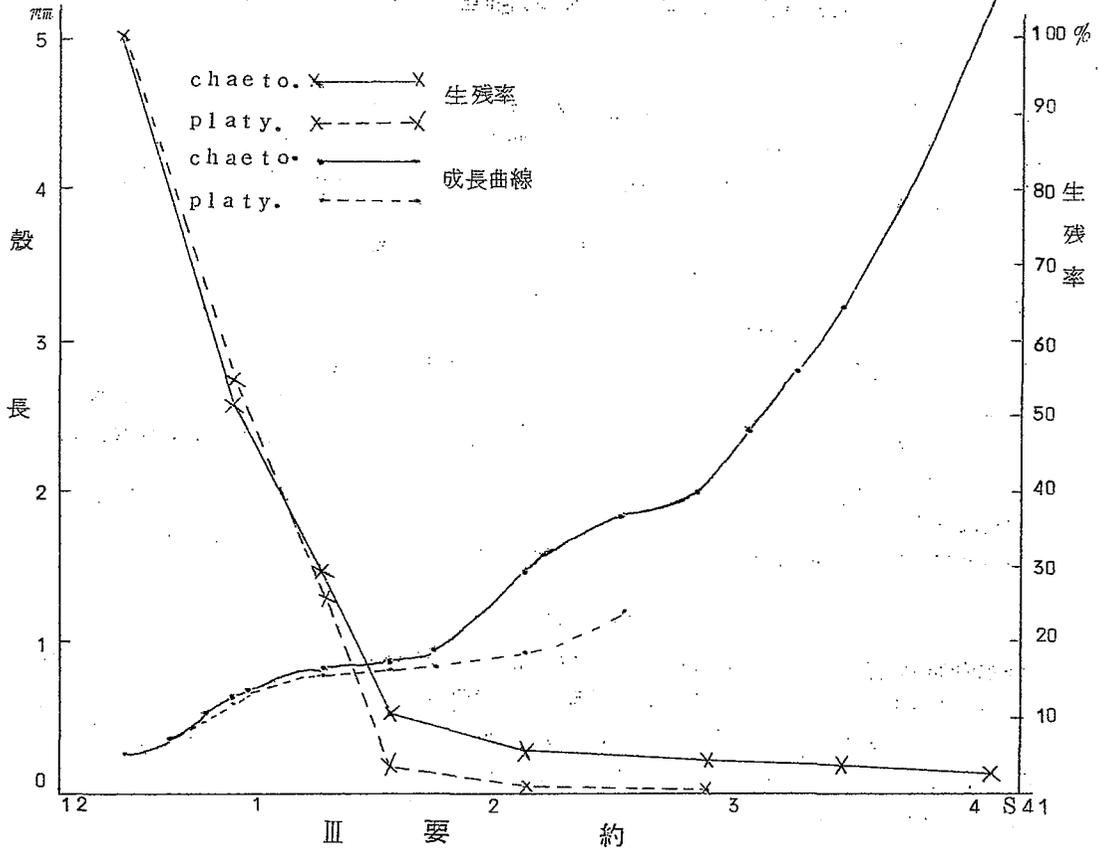


表5. 餌料種別成長及び生残率 (ふ化月日 40. 12. 8)

測定月日 餌料種 項目	I 15ℓ容円型ガラス水槽			II 左 同			III 10ℓ容円型ガラス水槽			IV 左 同		
	chaetoceros			platymonas			chaetoceros			platymonas		
	平均殻長	生残数	生残率	平均殻長	生残数	生残率	平均殻長	生残数	生残率	平均殻長	生残数	生残率
	mm	個	%	mm	個	%	mm	個	%	mm	個	%
S40. 12. 9	0.25	3,000	100	0.25	3,000	100	0.25	500	100	0.25	500	100
15	0.316	—	—	0.309	—	—	0.302	—	—	0.310	—	—
20	0.511	—	—	0.504	—	—	0.498	—	—	0.508	—	—
23	0.604	1,541	51.3	0.594	1,623	54.1	0.522	109	21.8	0.598	57	11.4
25	0.645	—	—	0.639	—	—	0.608	—	—	0.620	—	—
S41. 1. 5	0.810	880	29.3	0.790	778	25.9	0.780	84	16.8	0.795	53	10.6
14	0.884	315	10.5	0.832	98	3.26	0.829	61	12.2	0.820	27	5.4
20	0.92	—	—	0.883	—	—	0.90	—	—	0.84	—	—
2. 2	1.45	158	5.26	0.920	12	0.4	1.26	58	11.6	1.05	8	1.6
15	1.85	—	—	1.20	2	0.06	1.50	28	5.6	1.42	2	0.4
26	1.96	126	4.2	—	0	—	1.71	14	2.8	—	0	—
3. 2	2.40	—	—	—	—	—	2.04	7	1.4	—	—	—
3. 8	2.80	—	—	—	—	—	2.60	—	—	—	—	—
14	3.20	98	3.26	—	—	—	3.48	4	0.8	—	—	—
4. 4	5.26	86	2.86	—	—	—	5.60	4	0.8	—	—	—

図 4 餌料種別稚貝の成長と生残率 (ふ化月日 4.0. 12. 8)



里村のクロアワビの産卵盛期が11月中旬～12月上旬で、この期間に温度刺激による産卵誘発を行うことが最も効果的であることが再確認された。なお、今年度は上記期間中に親貝を桜島水族館に輸送し、ここで3～8日間著養後当水試実験室に移し供試したところ、11月15日、12月3日、12月8日、3回に亘つてそれぞれ5～10万のveligerの発生をみた。これを毎回2～3万あて室内水槽で飼育を行つたところ4.1.4.4.現在で11月15日発生のもの生残数150個、12月3日分3個、12月8日分650個の稚貝を得ることが出来た。また、浮游期～初期稚貝について餌料種別の飼育を試みたところ、天然 (Navicula 他雑多な) の付着硅藻で飼育を行つたものが成長が良く、培養された餌料種4種ではcarteria, phaeodactylumのものが成長、歩留り共に可なり成績が良く、chaetocerosのものに反対に歩減りが著しく、成長も比較的遅れていた。この結果については飼育期間中それぞれの餌料種について適正な密度や水質の維持が充分であつたかという点では問題があり、今後種別別に更に上記関係の追試の必要がある。

最も、この餌料種を生海藻に切り換えるまでの幼稚貝期の減耗を最少限にとどめることは、アワビの種苗化をはかるための最大の課題であり、このためにも上記の関係、つまり効率の高い餌料種と、これの大量培養技術の開発、さらにこれらの餌料密度と水質管理の適正化について引き続き充分検討されねばならない。

山口昭宜 椎原久幸

イセエビのフィロゾーマの飼育と脱皮について

イセエビの種苗化を目的に昭和38年度からフィロゾーマ飼育を試みているが、初年度では41日間(脱皮回数5回)昭和39年度には164日(脱皮回数13回)の飼育が出来たが、今年度飼育の結果は107日間で9回の脱皮をみるにとどまつたので次にその経過と変態について報告する。

I 材 料 と 方 法

指宿郡瀬尾町水成川地先海面で6月29日特別採捕した抱卵エビ7尾を桜島水族館へ陸上輸送し、この室内水槽でふ化され次々幼生を収容することにした。

7月14日この中の1尾(残り6尾は卵を落としふ化せず)からふ化された幼生を当水試の実験室に持ち帰り、直径30cm、深さ33cmの18ℓ容のガラス水槽2個と3ℓ容ガラスビーカー4個と1ℓビーカー8個に200~1尾あてを収容、この中の大型水槽は循環式、他は止水式とし、更にこれらの水槽は水温の変動を少なくするため水道水中に水浴させて飼育した。

餌料は主にブラインシユリンPのふ化後およそ3時間以内のものとプランクトンネットに入つた小型のcopepoda類を投餌し、飼育海水は1~2日毎に換水、脱皮と成長を観察した。

II 飼 育 結 果

各水槽別の飼育経過は表1のとおりであつて最も長期に飼育出来たもので7月14日から10月29日までの108日間で9回の脱皮、体長5.25mmで前年度6月18日~11月15日、149日間の飼育で13回の脱皮、体長6.45mm、8月1日~翌年1月12日、164日間の飼育で13回脱皮、体長6.1mmの飼育例に比較して短期の飼育に終つた。

表1. 水槽別飼育概況

飼育水槽 No.	循環		止						水							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	1	2	3	4	5	6	7	8
水槽容量(ℓ)	18	18	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1
飼育尾数	200	200	100	110	110	100	80	40	1	1	1	1	1	1	1	1
最終斃死月日	S40 730	98	723	723	719	8.18	927	723	820	1029	1025	922	924	925	1026	825
生存日数	15	54	9	9	5	33	73	9	35	105	101	68	70	71	102	40
脱皮回数	2	7	1	1	0	5	8	1	4	9	9	6	7	7	9	5
斃死時の体重 (mm)	221	33	172	18	15	348	374	17	348	515	467	444	374	444	525	348

次にこの飼育期間中の斃死状況をみると表2のとおりであつて飼育開始後1ヶ月で生残率は激減し、過去の飼育例中最も悪い結果となつた。これも特に3ℓに100尾あて収容したNo. III, IV, V 槽に一回の脱皮がみられる7~8日目に62~77%の斃死がみられ、また循環で200尾あてを収容飼育したものは2回目の脱皮がみられる13~14日目までに400尾中343尾85.8%の大量斃死を出している。反面1ℓ容の小容器中に止水式ながら個別飼育したものは、比較的長期に飼育が続けられた。

表2. 変態 (脱皮) と生残数

S 40. 7. 14 分化				S 39. 6. 18 分化		
観察月日	生残数	変態期	飼育水温	観察月日	生残数	変態期
40. 7. 14	950	1	24.3~26.5	39. 6. 18	290	1
7. 17	835	1		6. 25	209	1
7. 21	532	1~2		6. 28	150	1~2
7. 26	215	2~3	24.5~28.7	7. 5	115	2~3
8. 3	28	3~4	22.7~28.6	7. 13	100	3~4
8. 10	13	4~5	25.4~28.1	7. 20	84	4~5
8. 17	12	5~6	26.6~27.5	7. 27	72	5~6
8. 20	10	6~7	26.4~26.7	8. 5	65	6~7
9. 2	8	7~8	24.2~27.0	8. 14	54	7~8
9. 15	7	8~9	22.9~25.8	8. 24	46	8~9
9. 26	4	9~10	22.7~24.6	9. 1	42	9
10. 3	2	"	20.9~24.6	9. 8	33	9~10
10. 15	2	"	24.4~24.8	9. 19	23	10~11
10. 20	2	"	24.4~24.9	10. 3	18	11~12
10. 26	1	"	24.7~25.1	10. 17	11	12~13
10. 29	0	"	24.6~24.9	10. 30	6	13~14
				11. 15	0	

次にこの1リピーカーで個別飼育したものについて脱皮毎の成長と形態変化を観察した結果を要約すると表4のとおりとなる。これによると脱皮毎に形態の分化が進んでいることが認められるが変態がすすむに従って脱皮の回数、間隔が不規則になつており、これまでの飼育例を比較しても脱皮現象が早まることや停滞することもあり餌料その他幼生飼育の条件が解明されれば脱皮の回数と日数や成長の関係は一段と変ることが予測される。

表3. 脱皮毎の経過日数

脱皮回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9
脱皮間隔最高	7	6	6	6	7	7	8	12	10
脱皮間隔最低	8	7	8	8	10	12	13	14	13
平均	7.1	6.5	7.1	6.8	7.6	9.3	10.6	13	11.5

表4 幼生各期における各部の測定値

項目		変態期	1	2	3	4	5
測定値	体長		1.50	1.75	2.21	2.80	3.05
	甲長		0.78	1.10	1.45	1.82	2.07
	甲幅		0.70	0.80	0.98	1.22	1.35
	胸幅		0.45	0.65	0.85	1.02	1.26
	腹部長		0.25	0.26	0.28	0.29	0.30
	♂1 歩脚前節		0.76	0.80	1.05	1.25	1.55
	♂2 "		0.9	0.90	1.62	1.89	2.02
	♂3 "		1.25	1.43	2.74	2.94	3.10
	♂4 歩脚全長		—	—	—	原基を認める	
	♂5 "		—	—	—	—	—
	♂3 顎脚外肢游泳毛数		3	3	3	4	5
	♂1 歩脚外肢 "		5	5	6	7	9
	♂2 "		5	5	6	7	9
♂3 "		—	2	4	4	6	
♂4 "		—	—	—	—	—	
形態変化について	眼 部	眼柄部に分節なし	分節を生じ眼球眼柄部に分けられる				
	触 角	♂1. 2 触角に分節なし			♂1 触角に分節を認める		♂2 触角に分節を生ずる
	顎 脚	♂3 顎脚の外肢先端に3対の刺毛あり					
	歩 脚	♂4. 5歩脚なし		♂3 歩脚の外肢伸長2対の刺毛をもつ		♂4 歩脚の原基を認める	♂4 歩脚は伸長するが分節なし
	頭 部						
	胸 部	甲幅>胸幅					胸幅>甲幅
	腹 部	分節を認めず	腹部の発達殆んどみられず				

(表4の続き)

単位 mm

6	7	8	9	10
3.48	3.74	4.0	4.44	5.25
2.45	2.60	2.95	3.2	3.86
1.50	1.42	1.68	1.92	1.95
1.30	1.69	1.80	1.98	2.46
0.34	0.35	0.35	0.38	0.40
1.79	1.90	2.1	2.16	2.75
2.56	3.20	3.42	3.56	3.64
3.38	3.74	3.9	4.23	5.15
0.37				3.65
—	—	原基を認める 殆んど伸長せず		
5	6	7	8	8
10	10	11	12	13
10	10	12	13	14
7	8	10	11	11
—	—	—	7	7
	眼柄部が伸長する			
※1触角は2分節になる				
※4歩脚は外肢の原基を生ずる	※4歩脚に外肢形成	※5歩脚原基を認める	※4歩脚の外肢に游泳毛を生ずる	※3顎脚。※1~3歩脚の外肢游泳毛が多いものは8, 13, 14, 11対に発達した。
腹部の発達殆んどみられず				

文

献

- 1) 税所俊郎 (1962) : イセエビのフィロゾマ幼生の脱皮と成長について. 鹿児島大学水産学部紀要 11 (1), 18-23.
- 2) 税所俊郎 (1964) : イセエビ属の1期フィロゾマ幼生の形態的特徴. 鹿児島大学水産学部紀要, 12 (2), 127-131
- 3) 野中忠, 大島泰雄・平野礼次郎 (1958) イセエビのフィロゾマの飼育とその脱皮について. 水産増殖, 5 (3), 13-15
- 4) 井上正昭・野中忠 (1963) Notes on the Cultured Larvae of the Japanese Spiny Lobster, *Panulirus japonicus* (V. Siebold). 水産学会報, 29 (3), 211-218

山口昭宣 椎原久幸

アマノリ類の糸状体の単胞子放出に及ぼす日長条件

I ま え が き

アマノリ類の糸状体の生態に関しては極めて多くの研究があり、なかでもその単胞子放出条件としては温度と光条件が重要な要因であることが明らかにされている。

黒木等¹⁾、²⁾、³⁾、⁴⁾はアマノリ類の糸状体の生長・成熟・単胞子放出と日長作用について詳しい研究を行ない、特に松島湾産及び気仙沼湾産アマノリ類の5種について日長作用の差異を検討している。それによると、糸状体の生長・胞子嚢形成・胞子放出を同時に満足させる暗期はマサクサノリでは12時間以上スサビノリ、コスデノリはアサクサノリと略々同じかやや短い暗期、マルバアサクサノリは11.12時間以上、ウツプスイノリは14~16時間以上と推定している。又本田・他⁵⁾は全国各地産の40品種のアマノリ類糸状体について単胞子嚢形成並びに放出条件を日長について比較実験し「単胞子嚢の形成並びに放出は全般的に日長9~12時間の短日状態のものに認められ、15時間の長日状態のものでは放出はあつても痕跡程度にとどまつた」としている。

筆者等は暖海性ノリ漁場の適正養殖品種を選定する目的で、品種生態学的見地から20品種のアマノリ類糸状体の単胞子放出に及ぼす日長条件について実験観察した。その結果、日長条件については上述の研究結果を再確認するとどまつたが、品種間の差異について若干の知見をえたので報告する。

本文に入るに先だち、終始変らぬ助言と指導を賜つた鹿児島大学水産学部 田中剛博士、並びに野沢治博士に厚く御礼申し上げる。又、原藻採集に協力下さつた当時 塩満捷夫研究員、及び実験に協力下さつた古田義朗氏^{*}に謝意を表する。

なお、原藻品種の収集に当つて経費の一部は昭和39年度文部省科学試験研究費によつた。

II 材 料 及 び 方 法

A. 実験品種

※1表は供試した20品種について示した。このうち11品種(※印)は原藻1葉体を乳鉢ですり潰してカキ殻10~15枚に果胞子付けし、バットあるいはシャーレで培養したものである。

他の6品種(●印)は選別した葉体(約10個体)を胞子液法又はすり潰し法で果胞子付けし、万年トロ箱で培養した。残りの3品種のうち、№15のウツプスイノリはカキ殻に培養した糸状体として分けてもらつたもの、№19の*P. atropurpurea* はナミマガシワに糸状体として送付されたものを基質ごと細粉してカキ殻に移殖したもの、及び№20のアサクサノリ(?)は佐賀県有明海原産種として出水漁場で好調を生産をあげる品種で、出水市漁協培養場でカキ殻に培養されたものを実験開始前の9月に分けてもらつたものである。この№20原藻の1部の種の同定ではアサクサノリであつたが、他の品種も混入しているものと想像される。

又、果胞子付けは殆どが1965年2~4月に行つたものであるが、№2, 5, 9, 19の4品種は1963年に果胞子付けし、越年培養したものである。

なお、※1表に掲げた原藻斡旋者にはここにあらためて謝意を表する。

※ 現在、鹿児島市役所水産係勤務

表1 実験品種

№	原 藻 №	種 類	産 地	果胞子付年月日	備 考	原 藻 斡 旋 者
1	K. 79	アサクサノリ (L)	福岡県柳川	Ⅲ・22, 65		福岡県 山下輝昌氏
2		アサクサノリ (L)	鹿児島県野口	Ⅲ・5, 65		
3	K. 20	アサクサノリ (R)	" 喜入	Ⅱ・20, 65	マルバアサクサノリ?	
4	K. 83	アサクサノリ (R)	" 隼人	Ⅲ・22, 65		
5		スサビノリ	愛知県	Ⅴ・5, 65		愛知県水試
6	K. 63	スサビノリ	佐賀県唐津	Ⅲ・13, 65		佐賀県水試
7	K. 39	オニアマノリ	鹿児島県甕島	Ⅱ・20, 65		鹿児島県 内藤康文氏
8	K. 10	オニアマノリ	" 久志	Ⅱ・24, 65		鹿児島県 岡田 正氏
9		オニアマノリ (?)	" 種子島	Ⅱ・21, 65		鹿児島県 四元賢治氏
10	K. 58	マルバアマノリ	" 名瀬	Ⅲ・11, 65		鹿児島県水試大島分場
11	K. 92	マルバアマノリ	" 屋久島	Ⅲ・28, 65		鹿児島県瀬戸山公義氏
12	K. 104	マルバアマノリ	" 出水	Ⅳ・8, 65		鹿児島県 田畑陸雄氏
13	K. 26	マルバアマノリ	" 串木野	Ⅱ・20, 65		串木野市 税所 篤氏
14	K. 95	ヒロハマルバアマノリ	熊本県	Ⅳ・1, 65		熊本県のり研
15		ウツブルイノリ	大分県		カキ殻糸状体として分与	大分県浅海漁試
16	K. 72	クロノリ	佐賀県唐津	Ⅲ・22, 65		佐賀県水試
17	K. 105	イチマツノリ	鹿児島県出水	Ⅳ・8, 65		鹿児島県 田畑陸雄氏
18	K. 93	?	" 徳之島	Ⅳ・1, 65		鹿児島県水試大島分場
19		<i>P. atropurpurea</i>	ブラジル	Ⅳ・10, 65	糸状体から移殖	鹿児島大学 田中剛氏
20		アサクサノリ (?)	鹿児島県出水	Ⅲ・8, 65	漁協共同培養場のもの	出水市漁協

(L) はナガバ型, (R) はマルバ型

* 葉体1枚から果胞子付けした

◎ 選別した多葉体で果胞子付けした。

B 糸状体培養

※1表の№20を除く19品種は水試実験室で果胞子付け後特別な操作も加えず室温下で常法の培養を行った。

C 実験方法

日長は24時間周期において暗期を8, 10, 12, 14, 16, 18時間の6通りとし, 連続照射蛍光灯下で※1図に示す時間帯で操作した。暗期には黒シートビニール生地 (厚さ0.35mm) で作った袋に培養器を収めた。実験期間は1965年9月20日から11月17日までで, 10月24日以降は放出量の少ない一品种種だけ実験した。

※1図 日長操作時間帯

暗期	時刻	時刻																								
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24												
8h	16h																									
10	14																									
12	12																									
14	10																									
16	8																									
18	6																									

培養器は内径45mm, 長さ15cmの須藤式沈澱管で, その中に, ろ過海水を満して糸状体カキ殻を吊り下げた。実験に供した糸状体は1品種につき2~3枚のカキ殻を切り分けて6通りの日長区とし, あらかじめ各日長区のカキ殻面に生育した糸状体の面積を写真機接写によつて推算した (※2表)。

※2表 供試糸状体のカキ殻表面生育面積**

暗期 №*	8h	10h	12h	14h	16h	18h
1	8.9 ^{cm²}	6.2 ^{cm²}	5.1 ^{cm²}	7.3 ^{cm²}	6.0 ^{cm²}	7.7 ^{cm²}
2	4.1	6.3	4.4	6.3	9.1	7.0
3	5.4	5.5	3.7	8.1	5.2	5.2
4	7.2	6.6	5.1	4.6	6.9	5.3
5	7.4	9.2	7.8	8.1	5.7	8.0
6	5.8	4.1	5.1	7.9	3.4	5.6
7	7.6	6.9	10.6	7.0	8.4	8.1
8	9.2	6.9	3.9	9.2	5.5	5.1
9	6.3	5.2	4.1	4.6	5.2	6.0
10	4.5	2.6	3.7	1.5	1.5	3.1
11	5.9	6.3	6.1	6.9	6.8	8.5
12	7.8	6.7	7.6	7.2	6.9	5.5
13	6.3	6.8	6.0	7.6	6.1	9.3
14	6.8	5.4	6.2	6.1	3.7	3.9
15	7.9	6.1	8.6	6.9	9.3	8.2
16	4.9	5.7	4.8	4.1	6.1	6.1
17	5.2	6.5	7.3	7.0	6.0	9.1
18	8.8	5.6	8.2	7.0	6.3	7.2
19	4.1	4.8	5.0	3.2	4.6	3.0
20	6.5	7.5	7.3	7.7	8.2	6.7

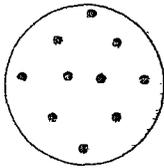
* ※1表の左欄整理№と同じ実験品種を示す。

** 糸状体生育面積は写真機接写により推算。

各培養器は更に水道水を常時通水している大型アクリウム (内容 $36 \times 75 \times 50 \text{ cm}$) に浸漬して 20°C 前後を保つようにつとめた。実験期間中の培養水温は1日4回 (8, 12, 16, 20時) 測定し、その平均値を日平均水温として*2図に示した。1日内の水温差は 0.5°C 以内であつた。なお50日目の11月9日以降は冷凍ショーケース中に培養器を移し $13 \sim 15^\circ\text{C}$ にして実験した。

培養照度は30Wの蛍光灯をアクリウムの両面からガラス面に接して照射したところ、中心部で 500 lux 、側面で 5500 lux であつた。冷凍ショーケース中では20W蛍光灯4本をケース内上部にとりつけ、培養器中心の高さで 4000 lux であつた。

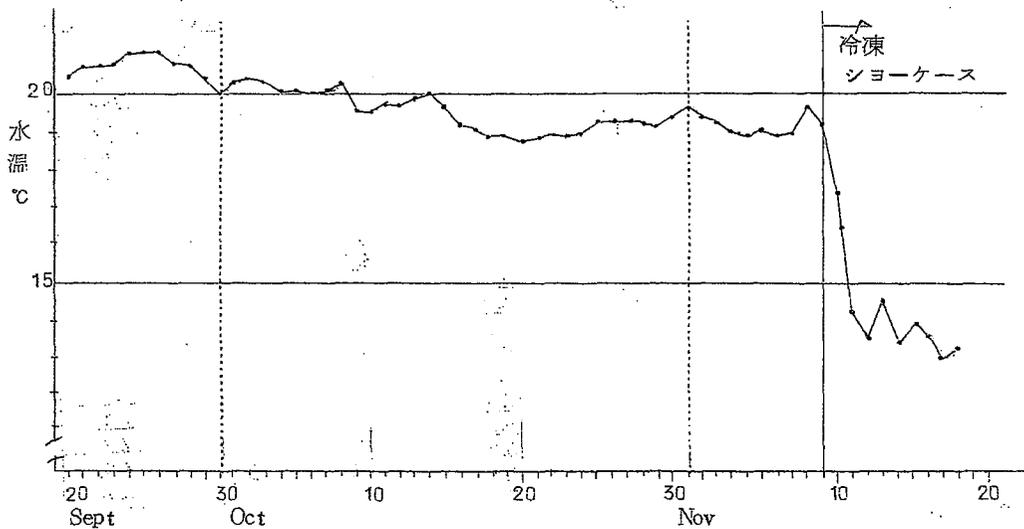
単胞子放出量の測定は培養器の底に直径 4.3 mm の円形ガラス板を敷き、48時間毎にとりかえて、ガラス板上の単胞子或は発芽体を検鏡計数した。ガラス板のとりかえは暗期から明期に移す際に海水を更新して行つた。培養海水の交換には水温の変化がないように留意した。検鏡計数は 10×10 倍 (1視野の直径 1.2 mm) で、下図のとおりガラス板上の10視野にある量を測定し、



ガラス板全面積当りの単胞子放出量を推定した。更に各日長区間の放出量を比較するために、*2表の糸状体生育面積 1 cm^2 当りに換算した。

単胞子嚢の形成状況の観察を実験開始前の9月5日と、実験途中の10月24日に行つた。その方法は糸状体カキ殻を少量斜めに剝離して検鏡し、胞子嚢の形成量を観察した。

*2図 実験期間中の培養水温



III 結 果

単孢子囊の形成状況

今回の実験は単孢子の放出と日長条件との関係を知ることに主眼をおいたので、孢子囊の形成状態については参考程度にしか観察しなかつた。

※ 3表に実験開始前の9月5日と、実験途中の10月24日に観察した孢子囊の形成状態を示した。9月5日にはすでに大部分の品種に孢子囊が形成されており、孢子囊が見付からなかつた品種はオニアマノリ (№7, 8), オニアマノリ (?) (№9), マルバアマノリ (№13), 徳之島産アマノリ (№18), *P. atropurpurea* (№19) の6品種であつた。しかし、孢子囊が形成された品種でも孢子を放出した形跡はみられなかつた。

10月24日に観察した孢子囊の形成状態は概略次のとおりである。

アサクサノリ : №1~3の品種では暗期8~18時間において孢子囊がよく形成されていた。

実験開始前にすでに孢子囊が形成された材料であるため確かなことはいえないが、暗期8時間ではやや形成量が劣るよう感じられた。№4の品種は上記の3品種より形成量が少なく、暗期8時間では孢子囊がみつからなかつた。孢子囊の形状は№1~3の品種では多少分岐して長大になつてゐるが、№4の品種では球状に近い小さい囊であつた。これらの点から№4の品種は他の3品種と生態的に差があるのかも知れない。

スサビノリ : №5, 6の品種は暗期8~18時間でよく形成されていた。上記と同様に本品種でも暗期8時間で形成量が劣る傾向がうかがえた。特に12~16時間で濃密に形成していた。

オニアマノリ : №7, 8の品種は共に実験開始前に孢子囊の形成がみられなかつたが、暗期10時間以上に僅かながら形成された。暗期8時間では両品種とも形成していなかつた。特に暗期12時間にやや形成量の多い傾向がみられた。

№9のオニアマノリ (?) は暗期10時間以下で形成がみられず、12時間以上で形成され、特に12時間にやや多い傾向を示した。即ち、上記2品種と同様傾向であつた。

マルバアマノリ : №10~12の3品種は実験開始前にすでに孢子囊が形成されていたもので、8~18時間のいずれの暗期にもよく形成されていた。形成量は12時間以上に概して多かつた。№13の品種では実験開始前には孢子囊を形成してなかつたが、暗期8~18時間で形成された。このうち14時間で比較的多く、8時間では僅かであつた。

ヒロハマルバアマノリ : 暗期8~18時間でよく形成されていた。特に14時間以上で形成量が多かつた。

ウツプスイノリ : 暗期8~18時間でよく形成されていた。概して12時間以上で形成量が多かつた。

クロノリ : 暗期8~18時間でよく形成されていた。このうち12, 14時間で形成量が多かつた。

イチマツノリ : 暗期8~18時間で形成がみられた。形成量は8時間で劣り、12時間以上で多い傾向であつた。

徳之島産アマノリ : 暗期10時間以下では形成されず、12時間以上で形成された。

P. atropurpurea : 暗期8時間では形成されず、10時間以上に僅かながら形成された。

表3 単胞子嚢の形成

No.	種 類	産 地	9月5日 (実験前)	10月24日					
				暗 期 (時間)					
				8	10	12	14	16	18
1	アサクサノリ (L)	柳 川	+	+	+	+	+	+	+
2	アサクサノリ (L)	野 口	+	±	+	+	+	+	+
3	アサクサノリ (R)	喜 入	+	+	+	+	+	+	+
4	アサクサノリ (R)	隼 人	±	-	±	+	±	+	+
5	スサビノリ	愛知県	+	+	+	+	+	+	+
6	スサビノリ	唐 津	±	+	+	+	+	+	+
7	オニアマノリ	甕 島	-	-	-	+	±	-	±
8	オニアマノリ	久 志	-	-	±	+	±	-	±
9	オニアマノリ (?)	種子島	-	-	-	+	-	±	±
10	マルバアマノリ	名 瀬	+	+	+	+	+	+	+
11	マルバアマノリ	屋久島	+	+	+	+	+	+	+
12	マルバアマノリ	出 水	±	+	±	+	+	+	+
13	マルバアマノリ	串木野	-	±	+	+	+	+	+
14	ヒロハマルバアマノリ	熊本県	+	+	+	+	+	+	+
15	ウツブルイノリ	大分県	±	+	+	+	+	+	+
16	ク ロ ノ リ	唐 津	+	+	+	+	+	+	+
17	イ チ マ ツ ノ リ	出 水	+	±	+	+	+	+	+
18	?	徳之島	-	-	-	+	+	+	+
19	<i>P. atropurpurea</i>	ブラジル	-	-	±	+	±	±	+
20	アサクサノリ (?)	出 水	+	+	+	+	+	+	+

註：単胞子嚢の形成量を示す。

- 形成なし
- ± 僅かに形成する (×100の数視野で1~2個)
- +
- +
- +
- +

単胞子の放出

胞子の放出は20品種のうち14品種にみられ、他の6品種は殆んど放出をみなかつた。放出をみた14品種のうちでも比較的活潑に放出したのは10品種であつた。

胞子の放出状態は放出をみなかつた6品種を除いて表3図に示した。各品種について述べると次のとおりである。

No.1. アサクサノリ (ナガバ型) 柳川産

実験開始当初の9日目までは8~18時間のいつれの暗期も放出した。しかし、暗期8、10時間は10月1日以降には殆んど放出せず、1~2回の痕跡的放出があつたに過ぎない。放出は12~18時間において活潑で、特に14、16時間で多かつた。

№2. アサクサノリ (ナガバ型) 野口産

胞子の放出は少なかった。越年糸状体を使用したためかも知れない。放出は実験開始当初に暗期8時間でもみられたが、10月1日以降には10時間以下が痕跡的に放出しただけである。暗期14時間がよく放出し、次いで12時間の順となつた。16, 18時間では断続的な僅かな放出であつた。

№3. アサクサノリ (マルバ型) 喜入産

暗期8, 10時間で放出せず, 12~18時間で放出した。16, 18時間は実験開始後10日目頃から, 12, 14時間は同じく20日目頃から放出しはじめた。14時間の放出は断続的で少なかったが, 12, 16, 18時間では活潑で多量放出した。

№4. アサクサノリ (マルバ型) 隼人産

実験開始後23日目から暗期16時間が, 30日目から14, 18時間が放出しはじめたが, いづれも放出量は少なかった。12時間以下の暗期は35日経過しても放出をみなかつた。

36日目から各暗期の糸状体を3等分し, 暗期において4時間延長, 4時間短縮, 及びそのままの3通りに変更して実験を続けた。その結果, 比較的活潑に継続して放出した実験区は, 暗期12時間を16時間にしたもの, 14時間そのままのもの, 18時間を14時間に変更したもので, 14~16時間の間に放出が盛であつた。なお, 50日目(11月9日)からの培養温度の低下(13~15℃)は放出に大きな変化を与えなかつたようである。

№5. スサビノリ 愛知産

実験開始当初9日目までは各暗期とも放出した。暗期8時間はその後放出しなかつたが, 10時間以上では放出した。特に14, 12, 18時間は活潑に放出した。10, 16時間は断続的に少ない放出であつた。暗期16時間の放出が少なかった原因は判らない。

№6. スサビノリ 唐津産

8~18時間のいづれの暗期でも放出した。暗期8, 10時間は途中で5~6日放出を中断したが, その後少ないながら継続的に放出した。放出量は16, 12時間が多く, 次いで18時間であつた。

№7. オニアノリ 甌島産

実験開始後35日目までは暗期14時間が痕跡的に放出したのみで, 他の暗期ではいづれも放出しなかつた。36日目からは各暗期の糸状体を3等分し, №4の品種で行つたと同様の3通りの日長変更で培養したが散発的放出であつた。なお, 50日目からの培養温度の低下も放出の促進効果はなかつた。

№8. オニアノリ 久志産

暗期12, 14時間が痕跡的に放出しただけで, 36日目からの前種と同様の日長変更及び50日目からの培養水温の低下によつても放出しなかつた。

№9. オニアノリ (?) 種子島産

暗期12, 14, 18時間が僅かに放出しただけである。

№10. マルバアマノリ 名瀬産

実験開始当初9日目までは暗期8~18時間のいづれも放出した。しかし, 暗期8時間はその後放出が殆ど止まつた。暗期10~18時間はよく放出し, 暗期の長いほど多量に放出した。

№11. マルバアマノリ 屋久島産

暗期8, 10時間は実験開始当初に痕跡的に放出しただけで, その後も放出しなかつた。暗期14時間は放出が少なかったが, 12~18時間で放出した。特に16, 18時間が多量に

放出した。

№12. マルバアマノリ 出水産

暗期8, 10時間は痕跡的放出であつた。12~18時間は活潑に放出し、なかでも14時間が多く放出し、次いで12時間であつた。

№13. マルバアマノリ 串木野産

暗期16時間が断続的に放出しただけで、その他の暗期は放出しなかつた。

№14. ヒロハマルバアマノリ 熊本産

暗期8時間は放出しなかつた。10, 12時間は断続的に僅かに放出した。14~18時間は比較的活潑に放出し、特に14時間が多量に放出した。

№15. ウツブリノリ 大分産

実験の35日目までは暗期14, 18時間が痕跡的に放出した。36日目から№4の品種で行つたと同様の3通りの日長変更、及び50日目からの培養水温の低下による実験でも痕跡的な放出にとどまつた。

№16. クロノリ 唐津産

放出量は少なかつた。暗期8, 10時間は実験開始当初僅かに放出し、その後は放出しなかつた。10月1日以降は断続的であるが12~18時間で放出された。16, 18時間が比較的多く放出した。

№17. イチマツノリ 出水産

暗期8時間は放出せず、10時間は実験当初に痕跡的に放出しただけであつた。暗期12~18時間でよく放出した。14, 16時間は11日目から放出し、12, 18時間は20日目から放出しはじめた。放出量は16, 14時間が多かつた。

№18. 徳之島産アマノリ

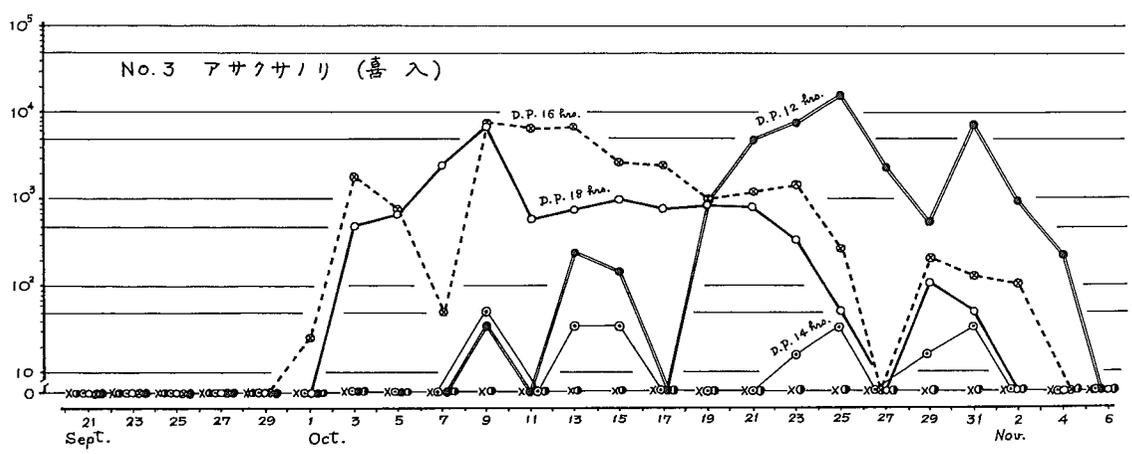
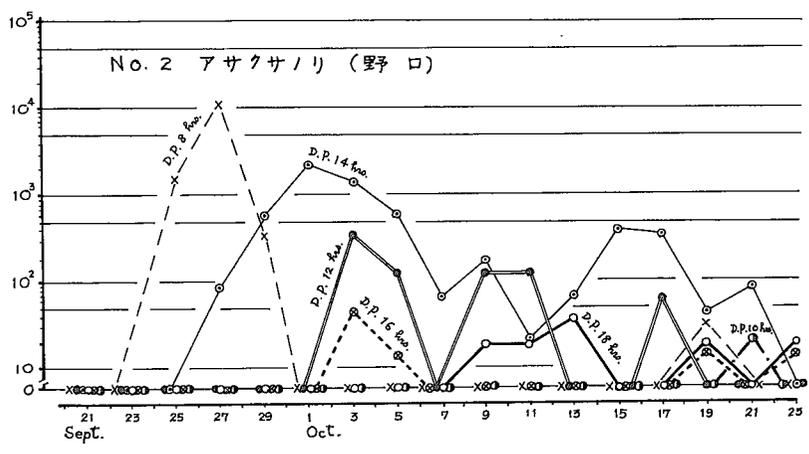
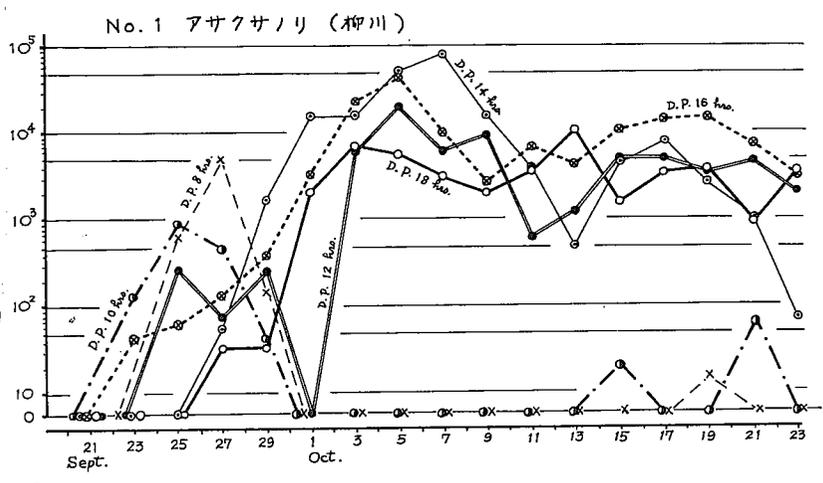
放出量は少なかつた。実験の35日目までは暗期8~12時間では放出せず、14~18時間で僅かに放出した。34日目からは№4の品種と同様の日長変更で培養したところ、暗期14~18時間を日長変更せずに培養したものと、12~18時間を更にそれぞれ暗期で4時間延長したものに少ないながら放出がみられた。これにくらべ暗期を4時間短縮した実験区はどれも放出が少なかつた。なお、培養水温の低下による放出の促進効果は認められなかつた。

№19. *P. atropurpurea*

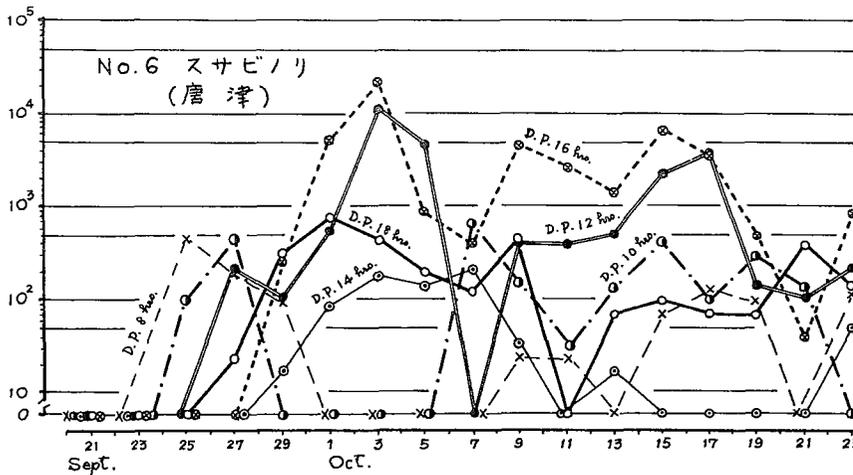
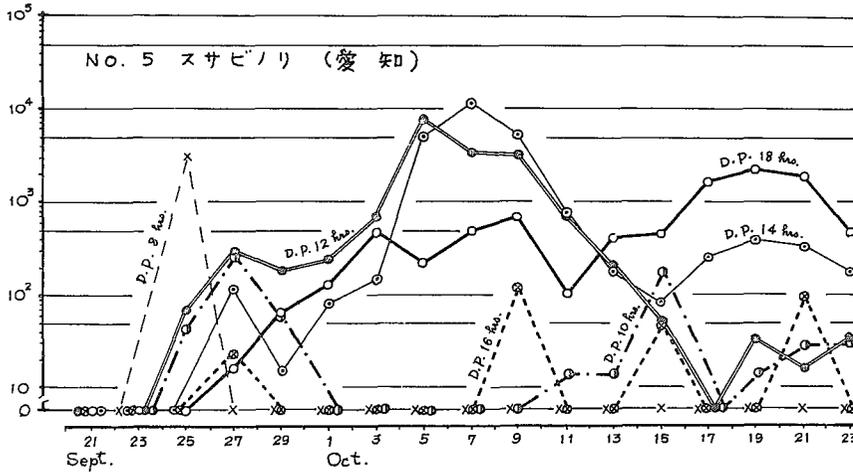
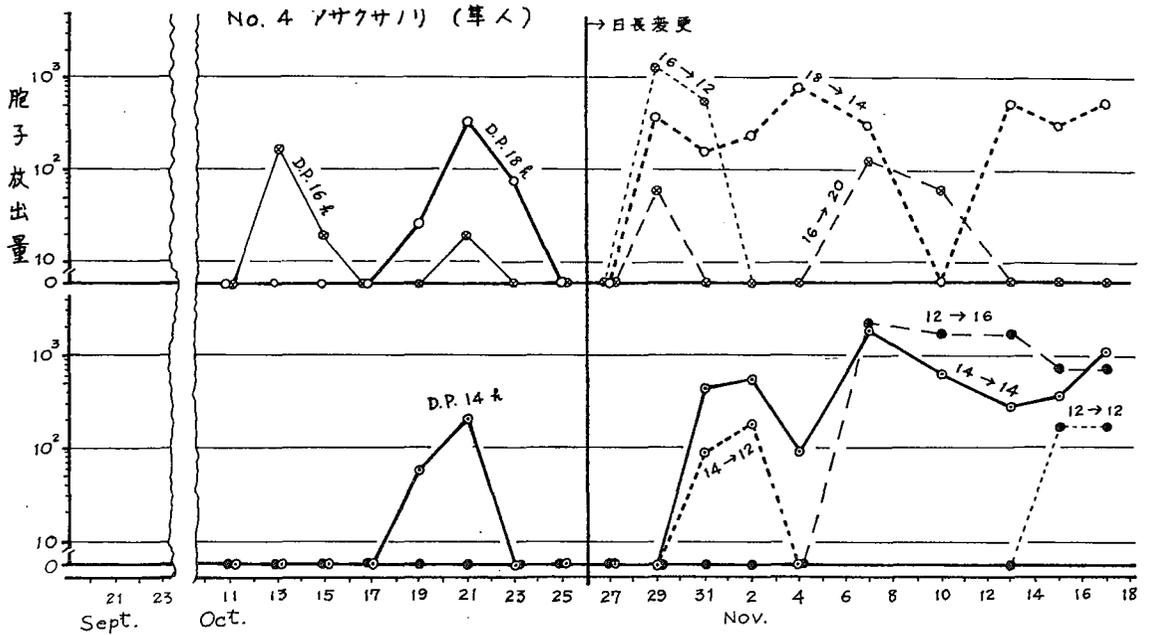
各暗期とも殆ど放出せず、実験の36日目からの日長変更及び50日目からの培養水温の低下によつても殆ど放出しなかつた。

№20. アサクサノリ(?) 出水産(佐賀原産)

実験の7日目までは8~18時間のいずれの暗期でも多量に放出した。その後は暗期6時間は放出せず、10時間でも痕跡的な放出にとどまつた。12時間は断続的に少量を放出した。暗期14~18時間は活潑に多量放出した。放出量は暗期が長いほど多かつた。

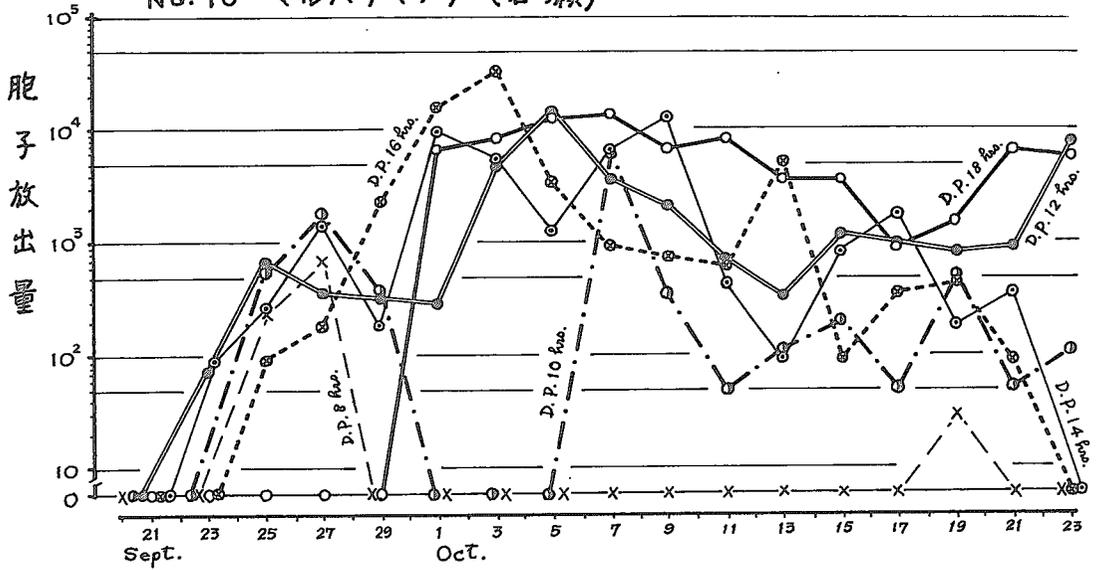


第 3 図 - 1 品種別、日長別、單胞子の放出。

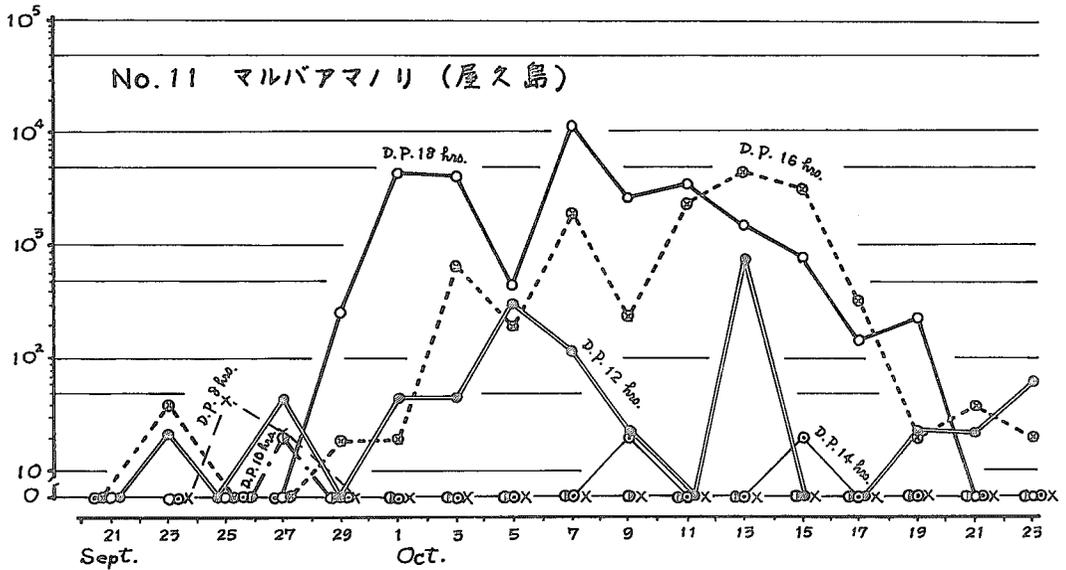


第3図 - 2 品種別・日長別単胞子の放出

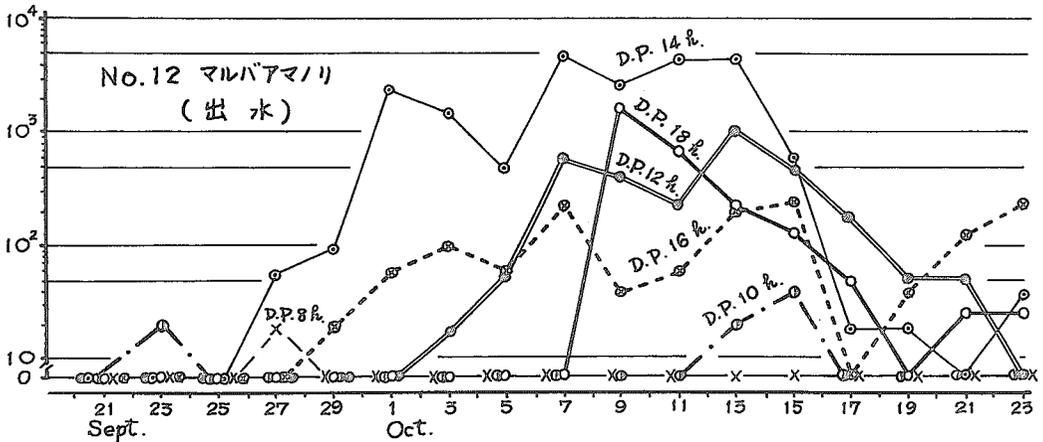
No. 10 マルバアマノリ (石瀬)

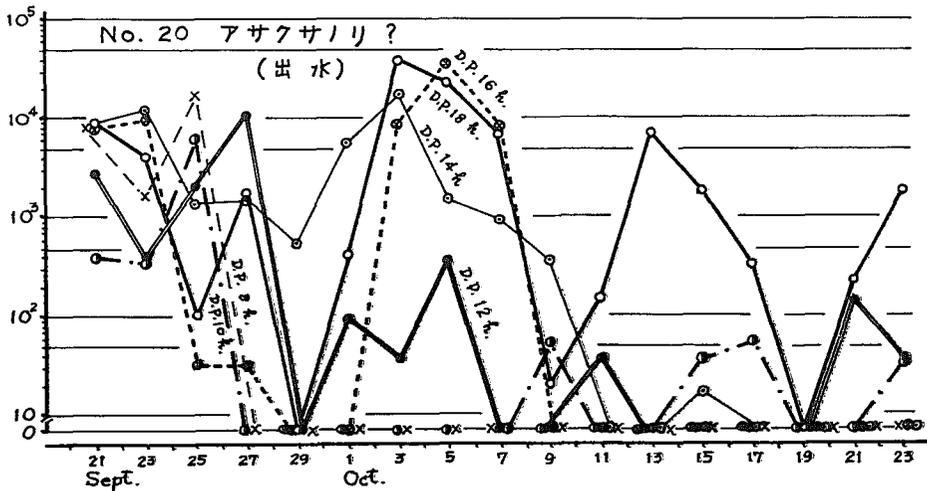
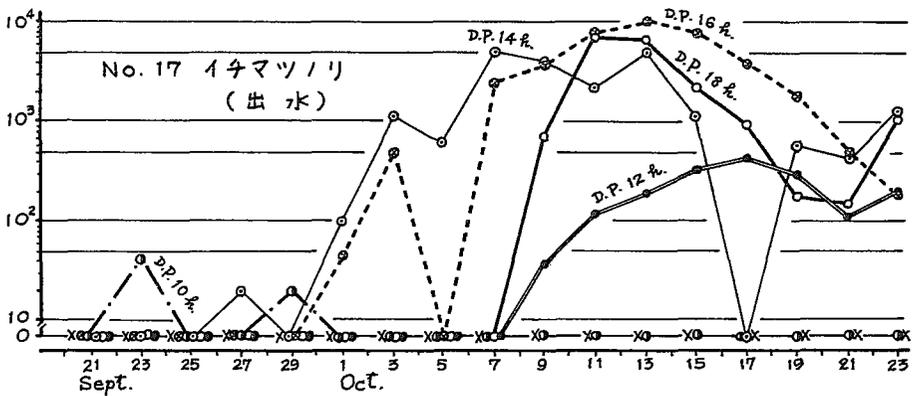
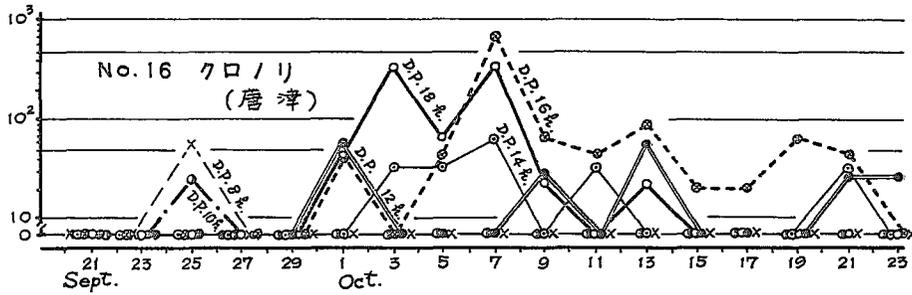
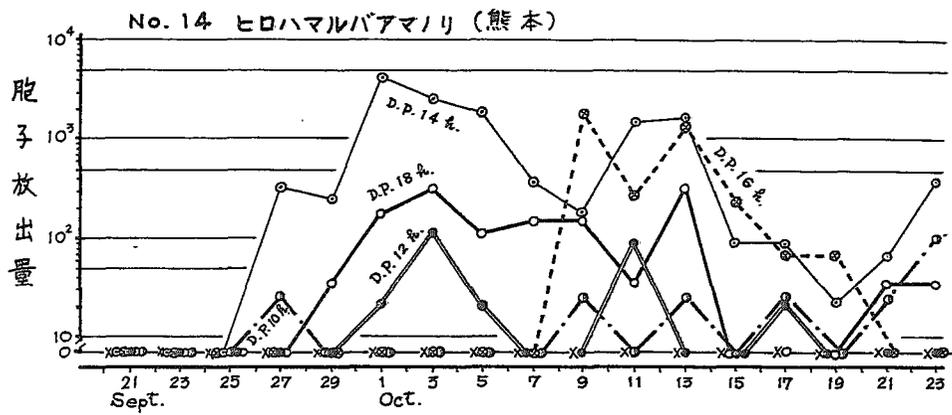


No. 11 マルバアマノリ (屋久島)

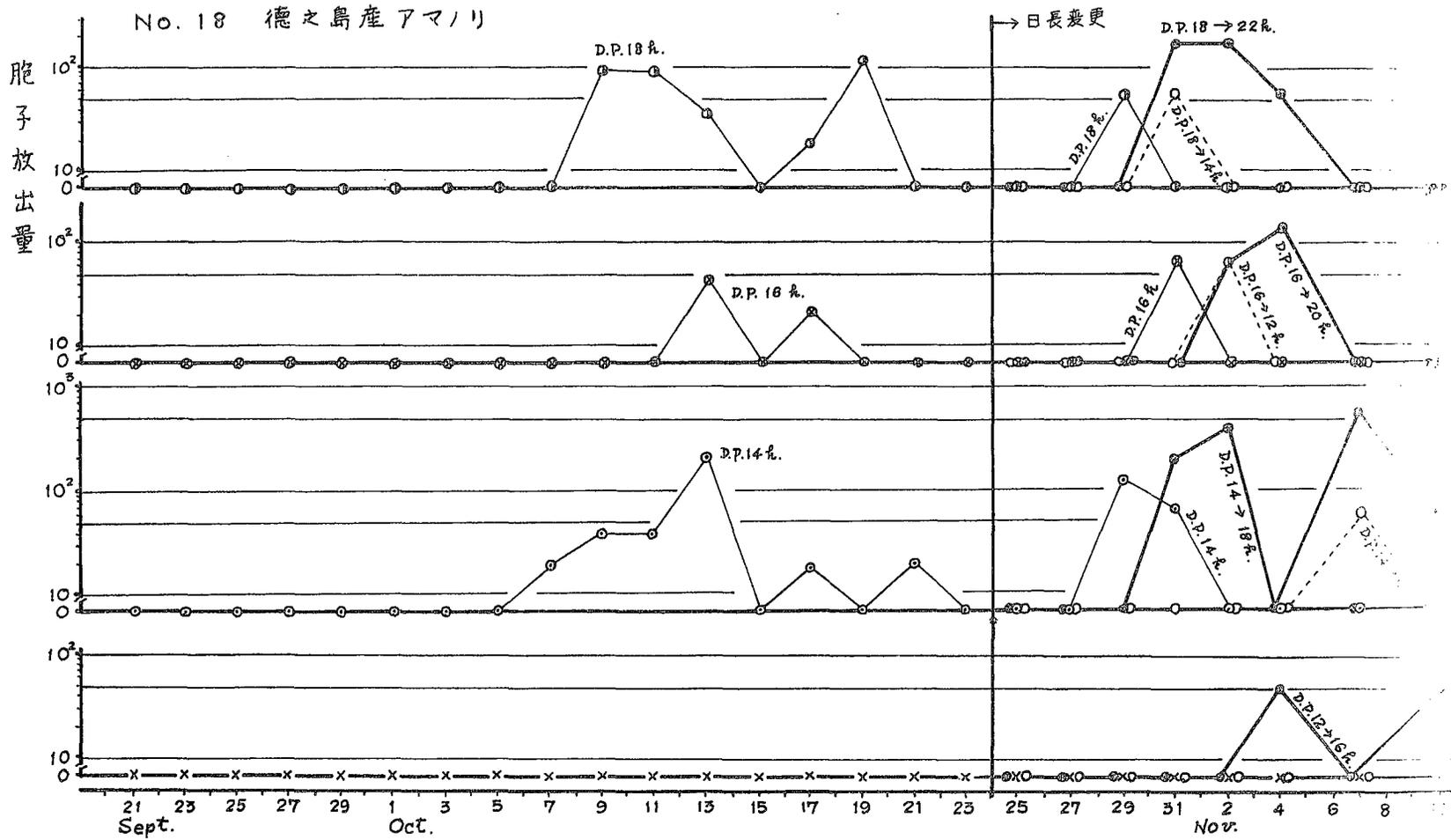


No. 12 マルバアマノリ (出水)





第3図-4 品種別・日長別単胞子の放出



第3図-5 品種別・日長別単胞子の放出

IV 考 察

本実験に供した20品種のうち筋1, 2, 5, 6, 10, 11, 12, 16, 17, 20の10品種は実験開始当初に暗期の長短にかかわらず単胞子を放出した。しかし10日目(10月1日)以降になると、暗期8, 10時間は放出しないか、又は放出量が少なくなり日長の影響が現れたものと推察された。黒木・他²⁾によると、暗期14時間で充分成熟させたアサクサノリのコンコセリス体を暗期9~18時間に變更して培養したところ、日長を變えて数日間は日長を長くしたものも短くしたものも殆ど變化らしいものはなくよく放出し、その後は日長に応じた胞子の放出を示すようになったとしている。これらのことから、日長作用は胞子の「放出」にとつて必要条件でなく、むしろ胞子の「成熟」ととつて必要条件であると解釈される。従つて、本実験での上述の現象は、すでに胞子嚢を形成した糸状体を供試したために、成熟していた胞子が日長に關係なく放出し、その後残された未熟な胞子嚢が成熟に必要な日長によつてのみ成熟・放出したものと推察される。しかし、このことは胞子嚢の熱度との關係から更に詳細に検討すべき問題であると考えられる。

以上のことから、本実験での考察は実験当初の9月20日~9月30日までの結果を除外して、10月1日以降の放出状態から日長条件を論ずることとした。

※4表は、10月1日~10月25日までの実験で放出した累積胞子量(糸状体のカキ殻表面生育面積1cm²当り)を各暗期別に示した。表から胞子の放出と日長との關係をみると次のようなことが推察される。

アサクサノリは暗期12時間以上でよく放出し、特に12~16時間に最適暗期があるようである。

暗期10時間以下は放出しても極めて少ないようである。品種間の差異についてはこの結果からは何とも云えない。

スサビノリも暗期12時間以上で多く放出したが、10時間以下でも少ないながら放出するようである。これは黒木・他⁴⁾の実験結果と同様傾向を示している。最適暗期は14~16時間の附近と考えられる。品種間についてみると唐津産種は愛知産種より更に暗期の短い方で放出する傾向がみられる。

オニアマノリは放出量が少ないので確かなことは云えないが、胞子嚢の形成状態と併せ考えて暗期12時間以上の短日性であることが想像される。この種は本田・他⁵⁾の実験でも放出が極めて少なく、日長以外の条件について更に検討を要する。

マルバアマノリは品種によつて多少傾向が異なるようである。即ち、名瀬産種と屋久島産種は暗期が長い方に放出量が多くなり、最適暗期は18時間かそれ以上にあると推定される。

一方、出水産種は14時間附近が放出量が多く、前2品種と異つている。又、屋久島産種と出水産種は暗期12時間以上でよく放出するが、名瀬産種は10時間でもかなり放出している。天然での生態は詳しい調査を行つていないが、出水地方のマルバアマノリは例年11月下旬~12月上旬頃に肉眼的葉体として天然岩礁に現われる。一方名瀬のマルバアマノリは、筆者の一人椎原が大島分場在任中に観察したところによると、昭和39年12月3日に肉眼的葉体(3mm内外)を見たとしている。名瀬が本県でも低緯度地方にあるにもかかわらず、本品種の発生が概して早いことは、この実験結果を裏付けているように思われる。

ヒロハマルバアマノリは暗期10時間以上で放出し、14~16時間に最適暗期があるようである。ウツブリノリは放出量が少なくて何ともいえない。

クロノリは放出量が少ないが、暗期12時間以上で放出し、16時間附近に最適暗期があると推察される。

※
表4表 品種別糸状体の単胞子放出累積量 (10月1日～10月25日)

No.	種 類	産 地	暗 期 (時間)					
			8	10	12	14	16	18
1	アサクサノリ(L)	柳川	15	85	63,731	183,710	139,576	45,304
2	アサクサノリ(L)	野口	32	21	757	3,198	86	114
3	アサクサノリ(R)	喜入	0	0	42,812	213	33,094	15,636
4	アサクサノリ(R)	隼人	0	20	0	261	194	426
5	スサビノリ	愛知県	0	289	16,602	23,440	258	9,265
6	スサビノリ	唐津	440	1,935	24,241	612	42,521	2,003
7	オニアマノリ	甌島	0	0	0	38	0	0
8	オニアマノリ	久志	0	0	34	130	0	0
9	オニアマノリ(?)	種子島	0	0	48	38	0	37
10	マルバアマノリ	名瀬	29	7,709	35,196	27,990	45,088	70,393
11	マルバアマノリ	屋久島	0	0	1,349	38	13,538	23,992
12	マルバアマノリ	出水	0	60	3,019	18,738	1,249	2,654
13	マルバアマノリ	串木野	0	0	0	0	330	0
14	ヒロハマルバアマノリ	熊本県	0	195	234	8,748	3,614	1,103
15	ウツブルイノリ	大分県	0	0	0	95	0	704
16	クロノリ	唐津	0	0	136	193	1,065	772
17	イチマツノリ	出水	0	0	1,676	20,974	38,771	18,821
18	?	徳之島	0	0	0	342	63	350
19	<i>P. atropurpurea</i>	ブラジル	0	0	0	41	0	0
20	アサクサノリ(?)	出水	0	176	3,576	19,218	50,229	78,257

※ 糸状体のカキ殻表面生育面積1cm²当りの換算量

イチマツノリは暗期12時間以上でよく放出し、最適暗期は14～16時間にあると思われる。
徳之島産アマノリは放出量が少ないので確かなことは云えないが、胞子嚢の形成状態と併せて考えて比較的小日性の強い品種と考えられる。

P. atropurpurea は放出量が少なく何とも云えない。

以上のように、単胞子放出に及ぼす日長条件はいつれの品種も小日性であるが、種、又は品種によつて多少の差があることがうかがえる。これらの差については、更に他の条件も考慮に入れて詳細に検討する必要がある。

V 文 献

- 1) 黒木宗尚 (1957) : アマノリ類の糸状体の生長・成熟と光条件 I 単胞子嚢形成及び単胞子放出と日長作用 (1), 東北水研報告 15, 33~42
- 2) 黒木宗尚・秋山和夫・佐藤誠一 (1962) : 同上 I (2), 同上 20, 121~126
- 3) 黒木宗尚・佐藤誠一 (1962) : 同上 II アサクサノリの糸状体の生長・成熟と日長, 同上 20, 127~137
- 4) 黒木宗尚・佐藤誠一 (1962) : 同上 III 種による日長作用の差異, 同上 20, 138~156
- 5) 本田信夫・片山勝介・三宅与志雄・星野 暹 (—) : ノリ人工採苗並びに養殖に関する研究, 昭和37年度岡山県水試事業報告書, 62~73

担当 新村 巖 : 椎原久幸

アマノリ類の生長に及ぼす水温条件

幼芽の生長と水温

I ま え が き

前年度来、暖海性ノリ漁場での適正品種を選定する目的で、アマノリ類の種、又は品種の生育条件について品種生態学的見地から検討を進めている。ノリの生存には光、温度、水質、水流、その他多くの要因が複雑に作用しあつており、個々の品種についてこれら生態的特性を究明することは困難であるが極めて有意義であると考えられる。品種の比較試験については従来野外の自然条件下で行つたが、環境要因の複雑な変動と、異品種の混入生育などが結果の判定に障碍となつている。一方、室内培養実験はその結果が直ちに自然環境下に適応するとはいえないが、或る条件下で個々の特性を比較でき、再現性を有することでこの種の比較試験には有効な手段と考えられる。前年度は品種間における生長と日長条件⁷⁾について二、三の知見を与えたが、湿度と光は密接な関係があるため、両者の組み合わせによつて各品種の好適条件を探索することが望ましいと考えた。本年は予備的な段階として、数種のアマノリについて生長に及ぼす水温条件を比較検討した結果、幼芽の生長と水温について二、三の知見を得たので報告する。この実験では幼芽培養の外に、小葉体培養も行つたが、一部品種を除いて2週目頃からクサレがひどく結果がえられなかつた。

本文に入るに先だち、終始変らぬ助言と指導を賜つた鹿児島大学水産学部 田中剛博士、並びに野沢治博士に厚く御礼申し上げる。又、実験品種の入手に当つて協力下さつた、長崎県 水産商工部 藤松実氏、大分県水産試験場 岩田一夫氏、熊本県のり研究所 山本文市氏、鹿児島県水産課 田畑陸雄氏、当場 塩満捷夫研究員に謝意を表する。

なお、原藻品種の収集に当つて、経費の一部は昭和39年度文部省科学試験研究費によつた。

II 材 料 及 び 方 法

A 実験品種

※1表に示す品種のうち№1～6はカキ殻に培養した糸状体から採苗したものを供試した。

№7は養殖ヒビに着生した1枚の葉体をすり潰して二次芽採苗し、発芽したノリを材料とした。

※1表 実験品種

№	原藻№	種 類	産 地	室内採苗 年 月 日	果胞子付 年 月 日
1	K. 55	アサクサノリ	佐賀・有明→出水産 (養殖)	XII・23 65	III・8 65
2	K. 74	アサクサノリ	長崎県・五島・小値宿産 (養殖)	XI・18 65	III・22 65
3	K. 104	マルバアマノリ	鹿児島県出水産 (天然)	XII・23 65	IV・8 65
4	K. 95米	ヒロハマルバアマノリ	熊本県	XII・23 65	IV・1 65
5	K. 105米	イチマツノリ	鹿児島県出水産 (天然)	XII・1 65	IV・8 65
6	K. 67		大分県津久見産 (天然)	XII・23 65	III・13 65
7	K. 113米*	マルバアサクサノリ?	熊本県→谷山産 (養殖)	II・23 66	

米 葉体1枚から果胞子付けした。その他は選別多葉体で果胞子付けした。

米* ヒビに着生の葉体1枚から二次芽採苗した。

β 実験方法

- a. 採 苗 : 1 L容ビーカーに糸状体を入れ、気泡式でナイロンせんいに採苗し、実験開始まで室温(5~20℃)のまま通気培養した。実験品種No.7の二次芽採苗は糸体1枚を乳鉢ですり潰し、その液をビーカー中に投入し上記同様に採苗した。
- b. 培養装置 : 冷凍ショーケース中(約0℃)に水をみたした10L容ガラス水槽を置き、水槽水をヒーター及びサーモスタットで恒温になるよう調整した。光源は白色蛍光灯40W, 4本, 20W, 3本を用い、恒温水槽の中心水中で3500luxであつた。日長は12時間照射(07~19時), 12時間暗期とした。
- c. 実験温度 : 実験Iでは, 23℃, 17℃, 10℃, 5℃の4区とした。実験IIでは, 20℃, 17℃, 14℃, 10℃の4区とした。
- d. 培養方法 : 250ml容平底フラスコに人工海水をネットまでみだし(約300ml)通気式培養とした。通気量は各実験区共等量になるよう留意調整した。人工海水は中谷・下茂⁶⁾の処方によつた。培養液は生長測定日毎(6~10日)に換水した。
幼芽の培養(実験I)ではノリ芽の着生したナイロンせんいを2cmに切り、各実験区に10本あてセットした。実験IIの5~20mmに達した小葉体の培養は、それぞれ10個体を供試した。
- e. 測定観察 : 幼芽の場合はナイロンせんい1本をほぐし、顕微鏡写真として30個体以上を撮影し、後日葉体の大きい順に10個体だけ葉長、葉巾を測定した。小葉体については、ガラス板上にす早く拡げ葉長、葉巾を測定後培養を続ける方法をとつた。平均葉長を l , 平均葉巾を w とし、平均葉面積を lw として各区の生長を比較した。

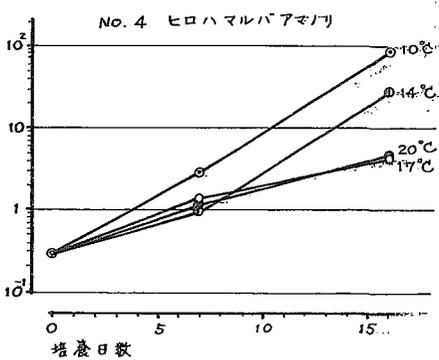
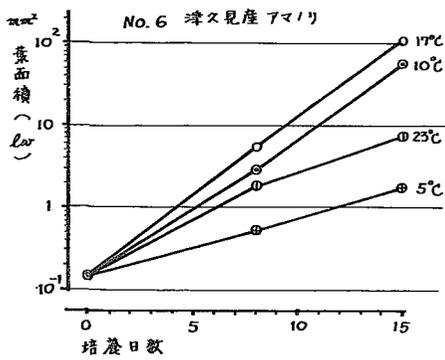
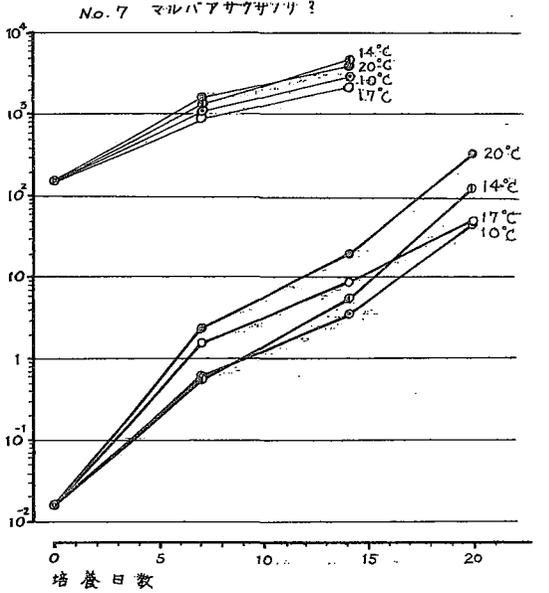
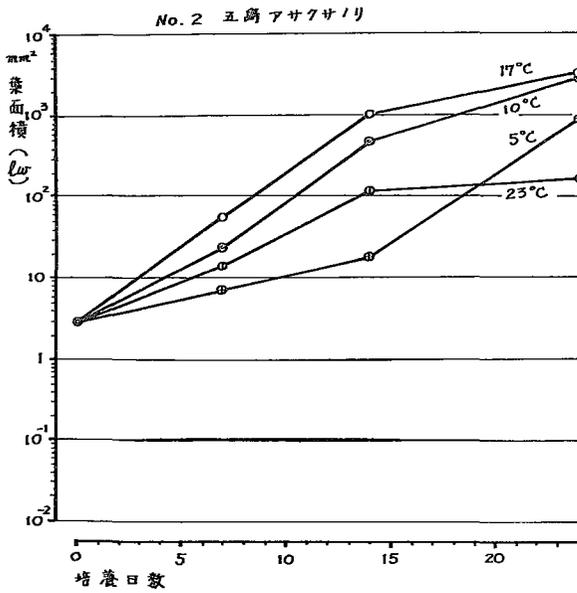
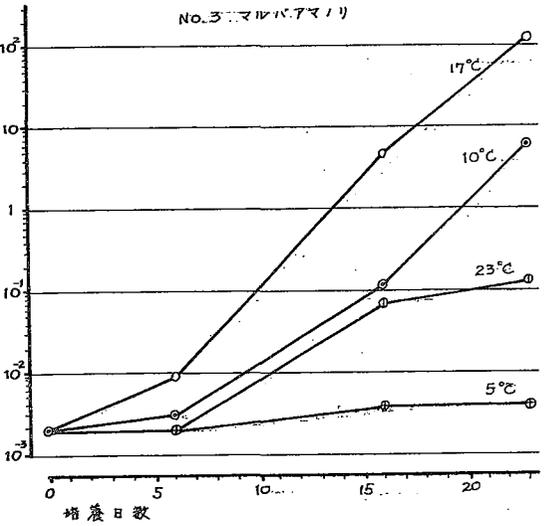
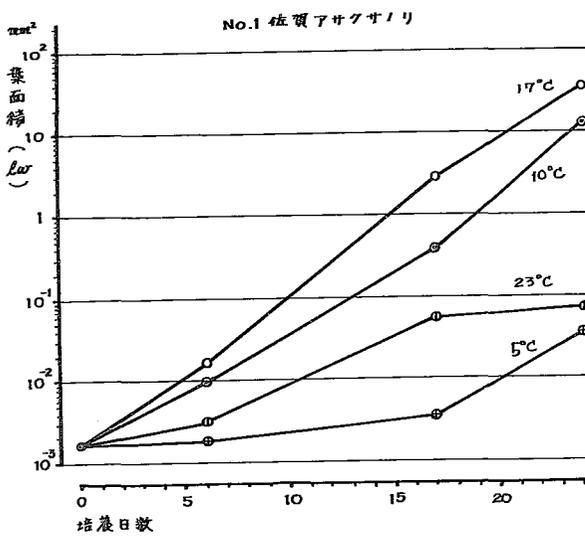
Ⅲ 実験結果と考察

実験Iの温度区分では実験品種No.1, 2, 3, 5, 6の5品種の幼芽について2月7日から3月4日まで15~24日間培養した。培養開始時の芽の大きさはNo.2の五島産アサクサノリが2.5mm他の品種は0.1~0.3mmの1~数列細胞の幼芽であつた。採苗から約40日以上を経過しているが、1月の室温が10℃以下であつたため、生長が抑制されていたものと考えられた。実験期間中の各温度区の水温は1日3回(朝・昼・夕)測定したところ次のようであつた。

23℃区 23.1±1.4℃, 17℃区 17.5±1.0℃, 10℃区 10.5±0.5℃
5℃区 4.6±1.6℃

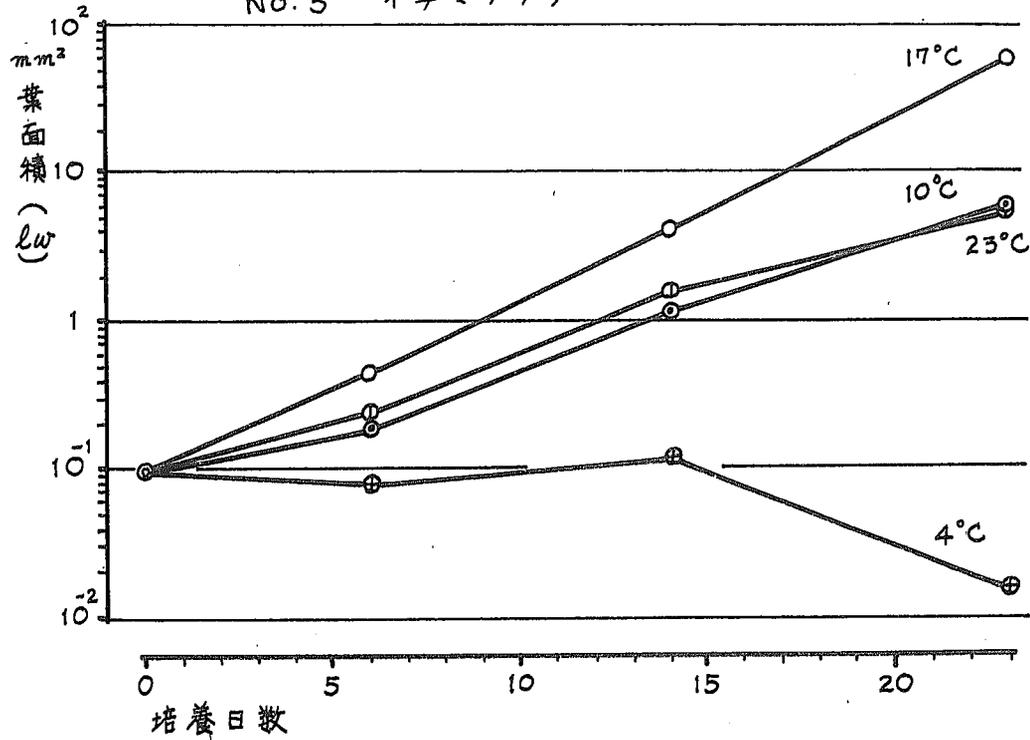
実験IIでは3月8日から3月31日までの間に各品種の2~20mmの小葉体及び実験品種No.4, 7の幼芽(0.1~0.3mm)の培養を行つた。実験期間中の各温度区の平均水温は、20℃区が19.6±0.9℃, 17℃区が17.4±0.5℃, 14℃区が14.2±0.8℃, 10℃区が10.3±0.4℃であつた。

実験結果はFig. 1に示す。



オ1 図-i.アマノリ品種別生長と水温

No. 5 イチマツノリ



幼芽期の生長と水温

平均葉長 0.1~0.3 mm から開始した幼芽培養のうち、実験 I の温度区分 (4~23℃) で培養した出水産アサクサノリ、マルバアマノリ、津久見産アマノリ、イチマツノリの4種はいづれも17℃区が旺盛な生長を示し、次いで10℃、23℃、5℃区の順に生長がおちた。特に5℃区は極めて僅かな生長にとどまつた。又、23℃区は2週間目頃から葉体の巻き込みやちぢみ症状がみられた。実験 II の温度区分 (10~20℃) で培養した2種のうち、マルバアサクサノリ?では20℃区がよく生長し、17℃、13℃、10℃の順に生長がおちている。一方、ヒロハマルバアマノリはやや趣の異つた生長順位を示し、10℃区の生長がよく、次いで、13℃、20℃、17℃区と比較的低温の方に生長適温があることを示している。

実験 I では各区の温度間隔が5~7℃と開き、実験 II では10~20℃の範囲しかないために種類間のより詳細な適水温についてはこの実験結果からは何ともいえないが、以上6品種のうちヒロハマルバアマノリと他の5品種には生長適水温に差があるようである。この5品種については概略の傾向として15~20℃の範囲に幼芽生長適水温があることは推察された。

又、各温度区の生長差からみて、出水産アサクサノリ、津久見産アマノリの2種は17℃と10℃区の生長差が少いことから適水温の範囲が広い比較的広温性の種類と想像される。一方、マルバアマノリ、イチマツノリは温度区間の生長差が大きく、幼芽生長の適水温が狭温性であるように感じられる。

小葉体の生長と水温

前記7品種について平均葉長2~20 mm の小葉体を培養したが、五島産アサクサノリとマルバアサクサノリ?以外の5種は高温区ほど白くクサれて結果をえられなかつた。この原因の一つは実験開始時の葉体を10 mm 内外に揃えるために長期に亘つて10℃以下の水温で抑制培養したために起つたのではないかと推測され、今後の実験については開始前の経過条件を更に充分に吟味する必要がある。

五島産アサクサノリの平均葉長2.4 mm の培養は実験 I の温度区分で24日間実施した。その結果当初は幼芽時の生長傾向を示しているが、24日後では10℃区と17℃区は殆ど差がなくなり、4℃区も3週目から生長率が大きとなつて23℃区を凌駕した。23℃区は2週間後に葉体の巻き込みが著しく、3週間後には殆ど生長もなくチヂミやガン腫様症状を呈した。17℃、10℃、5℃区の葉体は正常であつた。雌性細胞の形成は17℃、10℃区で2週間後に30~40 mm の葉体に僅かに認められ、3週間後は23℃、17℃、10℃の殆どの葉体 (10~100 mm) 及び、4℃区は20 mm に達した1個体に認められた。

マルバアサクサノリ?は平均葉長13 mm の葉体を実験 II の温度区分で15日間培養した。その結果10~20℃の範囲では14℃区がやや生長がよかつたが大差はみられず、幼芽時の生長差よりさらに差は少なくなつている。葉体は各区とも正常であつた。雌性細胞の出現は1週間後、14~20℃区の30~40 mm の葉体に認められ、2週間後では全区に認められた。雌性器の形成量は概して10~14℃区に多いように感じた。

以上2種の生長傾向からみて、葉体が大きくなるにつれて、低温度区の生長率が大きくなつてくるようである。

幼芽から成葉までの培養はマルバアサクサノリ? 1種のみにとどまり、成葉期の生長適水温は幼芽期の適水温より低水温に移り変っていく傾向が認められた。既往の研究によると、殖田¹⁾は採苗・発芽期が2.2~1.5℃、最盛期の成長適水温5~8℃とし、富士川・他²⁾の培養実験、及び松本³⁾の朝鮮ノリの考察から、幼葉で1.1~1.3℃、大葉体で5~8℃としている。又、中谷・下茂⁴⁾の培養実験では育苗期では20±2℃、葉体培養には12±2℃が適水温であるとし、特に下茂・中谷⁵⁾は日性温週反応について実験し、幼芽の生長は1.8~2.2℃がよく、これに4℃又は8℃の較差(暗期温低下)を与えると良好で、葉体の生長にも明期温1.4℃、暗期温1.0℃を与えたのが良好であつたという。我々の今回の実験結果もこれらと同様傾向を示し、再確認するにとどまつた。幼芽期の生長適水温について品種間に差があるかどうかは今回の実験から不充分であるが、ヒロハマルバアマノリは比較的低温でもよく生長することがうかがえた。

IV 文 献

- 1) 殖田三郎(1957):海苔養殖読本, 全海苔連, 143~144
- 2) 富士川澤・小野豊樹・他(1936):朝鮮海苔の生理に関する研究. 朝鮮水試報告, 7, 121~128.
- 3) 松本文夫(1959):ノリの生育に対する環境, 特に水流の影響に関する研究. 広大水畜産紀要, 2(2), 278~279
- 4) 中谷茂・下茂繁(1962):アサクサノリ類の生長におよぼす日長・光量および水温の影響. 農電研報告, 62004, 1~24
- 5) 下茂繁・中谷茂(1966):アサクサノリ類の生長におよぼす日性温週反応について. 農電研究所報, 第7号別刷, 71~78
- 6) 中谷茂・下茂繁(1962):アサクサノリの培養のための培地および培養槽について. 農電研報告, 62001, 19.
- 7) 田中剛・新村巖・久保陸彦(1965):アマノリ類品種間における生育に及ぼす光条件の検討. 藻類, 13(3), 37~43.

担当 新村 巖

アマノリ類の糸状体から放出された胞子の大きさ

まえがき

アマノリ類の糸状体から放出された胞子の大きさについては、東京湾産アサクサノリについて山崎¹⁾、須藤²⁾らが、松島湾、塩釜湾、気仙沼湾産の7種のアマノリについて黒木³⁾⁴⁾が報告している。筆者らは15品種のアマノリ類について糸状体から放出された胞子を測定したので、その結果を報告する。

材料及び方法

I 供試品種

※1表 供試品種

№	原藻 №	種 類	原藻の産地	果胞子付け 年 月 日	備 考
1	K. 79	<i>Porphyra tenera</i> KJELLM.	福岡県柳川	Ⅱ・22, 65	養殖品種
2		<i>P. tenera</i> KJELLM. (Long type)	鹿児島県野口	Ⅲ・5, 63	同上 (地ツ子)
3	K. 20米	<i>P. tenera</i> KJELLM. (Round type)	" 喜入	Ⅱ・20, 65	天然岩石に自生
4	K. 83	<i>P. tenera</i> KJELLM. (Round type)	" 隼人	Ⅱ・22, 65	同上
5		<i>P. yezoensis</i> UEDA	愛知県	Ⅲ・5, 63	養殖品種
6	K. 63	<i>P. yezoensis</i> UEDA	佐賀県唐津	Ⅲ・13, 65	同上
7	K. 39米	<i>P. dentata</i> KJELLM.	鹿児島県甌島	Ⅱ・20, 65	天然岩石に自生
8	K. 58米	<i>P. suborbiculata</i> KJELLM.	" 名瀬	Ⅲ・11, 65	同上
9	K. 92米	<i>P. suborbiculata</i> KJELLM.	" 屋久島	Ⅲ・28, 65	同上
10	K. 104米	<i>P. suborbiculata</i> KJELLM.	" 出水	Ⅳ・8, 65	同上
11	K. 26米	<i>P. suborbiculata</i> KJELLM.	" 串木野	Ⅱ・20, 65	同上
12	K. 72米	<i>P. okamurai</i> UEDA.	佐賀県唐津	Ⅲ・22, 65	同上
13	K. 95米	<i>P. suborbiculata</i> KJELLM. forma <i>latifolia</i> TANAKA	熊本県	Ⅳ・1, 65	?
14	K. 105米	<i>P. seriata</i> KJELLM.	鹿児島県出水	Ⅳ・8, 65	天然岩石に自生
15	K. 93	<i>Porphyra</i> sp.	鹿児島県徳之島	Ⅳ・1, 65	同上

米印は原藻1枚の葉体から果胞子付け。その他は選別した多葉体から果胞子付け。

上記15品種のうち、9品種は原藻1枚の葉体を乳鉢ですりつぶしてカキ殻10~15枚に果胞子付けし、バットで培養した。他の6品種は選別した葉体(約10枚)から果胞子付けし、万年トロボ箱で培養した。№2, 5の2品種は1963年3月に果胞子付けした糸状体をカキ殻のまま越冬培養したもので、他の13品種は1965年2月~4月に果胞子付けしたものである。

これらの糸状体は特別な操作も加えず、室温下で常法の培養を行った。

II 胞子の観察

上記の15品種は1965年9月20日から11月17日まで単胞子の放出実験⁶⁾に供したもので、その期間内に放出した胞子を観察した。観察方法は、内径4.5mm、長さ15cmの須藤式沈澱管にろ過海水を満して糸状体カキ殻をつり下げ、沈澱管の底に敷いた円形ガラス板(直径4.3mm)に沈澱した放出単胞子の直径を測定した。単胞子は球形になつたものを選び、10×40倍の顕微鏡で1目盛が1.625μの接眼マイクロメーターで測定した。測定個体数は1品種につき100個体以上としたが、放出量の少ない4品種だけはそれ以下にとどまつた。又、100個体を一度に測定することはさけ、実験期間中に10~20個体づつ数回に分けて測定した。

なお、胞子放出実験期間中は水温20±1.5℃、照度500~3500luxで培養した。

結果及び考察

胞子の測定結果は表2表のとおりである。

糸状体から放出された胞子の直径は、各品種とも多少のずれがあるが7.0~16.9μの範囲にあつて、顕著な差はない。しかし、平均値で比較すると、アサクサノリ、スサビノリは10~

表2表 糸状体から放出された単胞子の直径*

№	単胞子の直径 (μ)												測定 個数	直径 (μ) 平均値・ 標準偏差
	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0		
	6.9	7.9	8.9	9.9	10.9	11.9	12.9	13.9	14.9	15.9	16.9	17.9		
1	0	1	10	29	35	34	10	5	0	0	0	0	124	10.6±1.3
2	0	0	28	30	22	17	5	0	0	0	0	0	102	9.9±1.2
3	0	0	2	7	20	35	32	15	0	0	0	0	111	11.7±1.2
4	0	0	14	27	47	38	11	10	0	0	0	0	147	10.7±1.3
5	0	1	22	40	29	14	1	0	0	0	0	0	107	9.8±1.0
6	0	2	20	32	34	18	2	3	0	0	0	0	111	10.1±1.2
7	0	0	3	5	11	21	25	17	2	0	0	0	84	11.9±1.4
8	0	1	13	27	32	27	3	0	0	0	0	0	103	10.3±1.1
9	0	0	3	9	26	29	25	15	0	0	0	0	107	11.5±1.3
10	0	0	4	11	12	38	22	16	0	0	0	0	103	11.6±1.3
11	0	0	0	1	8	16	8	5	0	0	0	0	38	11.8±1.0
12	0	0	0	0	4	10	10	17	1	0	0	0	42	12.5±1.1
13	0	0	0	8	16	18	26	30	5	1	0	0	104	12.2±1.4
14	0	0	0	3	2	11	12	47	21	1	7	0	104	13.4±1.4
15	0	0	1	3	5	20	21	32	1	1	0	0	84	12.4±1.2

* 胞子の直径は新村が測定した。

** 表1表の№と同一品種を示す。

表3 胞子の大きさ (既往の資料)

(糸状体からの胞子)

研究者	報告 年号	種類	産地	測定 個数	単胞子の直径 (u)		
					出現範囲	平均値	
黒木宗尚	1953	アサクサノリ	塩釜湾		(9)~10~13~(14)		
"	"	マルバアマノリ	松島湾		10~125~(14)		
"	"	チシマクロリ(?)	"		12.5~17.5		
"	"	ウツブリノリ	"		11~15		
山崎 浩	1954	アサクサノリ	東京湾	107米	8.7~13.7	10.7	米は筆者が文献 から推定
須藤俊造	1954	アサクサノリ	東京湾	300	8~13	10.7	
黒木宗尚	1961	マルバアマノリ	松島湾		(8)~9~115~(14)		
"	"	スサビノリ	"		(9)~105~125~(14)		
"	"	コスヂノリ	気仙沼湾		(9)~105~125~(14)		
(天然で採集した胞子)							
Kunieda, H.	1939	アサクサノリ	東京湾	30	10~12		ノリ漁場ヒビ竹から
須藤俊造	1952	アサクサノリ	東京湾	117	9~13	10.8	ノリ場海水から

11 u の間にモードがあり、マルバアマノリは前2種よりやや大きい11.5 u 内外を示し、オアマノリは12 u 附近、クロノリ、ヒロハマルバアマノリ、徳之島産アマノリは12~12.5 u をしてイチマツノリは比較的大きく13.4 u であつた。

アサクサノリのうち喜入産種 (No. 3) は平均値11.7 u と他の3品種よりいくぶん大きく、又、マルバアマノリのうち名瀬産種 (No. 8) は10.3 u と他の3品種よりやや小さい傾向を示した。

このことは、他の形質について検討する必要があるが、品種的特性を示しているのかも知れない。既往の報告 (表3) と比較すると、No. 1, 2, 4 のアサクサノリでは東京湾、塩釜湾産種とほぼ一致し、スサビノリ (No. 5, 6)、マルバアマノリ (No. 9, 10, 11) でも松島湾産種と殆ど同じ範囲にあつた。

以上の結果からみて、胞子の直径は一般に養殖品種であるアサクサノリ、スサビノリでは比較的小さく、イワノリ系で大きい傾向がうかがえた。

終りに臨み、実験品種の原藻を斡旋して下さつた福岡県の山下輝昌氏、愛知県水試、佐賀県水試木下和生氏、熊本県のり研 山本文市氏、並びに鹿児島県の関係地区改良普及員の方々に厚くお礼を申し上げます。

なお、本研究の経費の一部は文部省科学試験研究費によつた。

文

献

- 1) 山崎 浩 (1954) : アサクサノリ (*Porphyra tenera* KJELLM.) 糸状体の生態 II, 特に糸状体より放出された胞子について, 日水誌 20 (6), 447~448.
- 2) 須藤俊造 (1954) : アサクサノリの生活史に就いて, 特に秋に立込んだヒビに最初に着く胞子の性質 III, 同上 20 (6), 494~496
- 3) 黒木宗尚 (1953) : アマノリ類の生活史の研究 オ1報 果胞子の発芽と生長, 東北水研報告 2, 67~103
- 4) 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 オII報 同上 18, 1~87.
- 5) Kunieda, H. (1939) : On the Life-History of *Porphyra tenera* Kjellman, Jaur. Coll. Agric., Tokyo Imp. Univ., Vol. XIV, No. 5, 381~382
- 6) 新村 巖・椎原久幸 (1966) : アマノリ類の糸状体の単胞子放出に及ぼす日長条件, 昭和40年度 鹿児島県水試事業報告

担当 新村 巖・椎原久幸

水産業改良普及事業

I ノリ養殖技術指導

A 昭和40年度ノリ養殖状況

ここに使った資料は関係漁協から当水試へ報告された資料に基づいたものである。未報告の2, 3の漁協分については聴取り調査した資料をのせた。

1 施設数

※1表に示すように県下16漁協管内で333経営体が網ヒビ6364枚を養殖した。

漁場16カ所のうち、本年はじめて養殖を始めたところが、牛根、黒之浜地区で、前年度まで養殖した笠沙、鹿児島地区は養殖しなかつた。特に鹿児島地区は昭和25年当水試の試験養殖以来年々産業的に発展してきた漁場であつたが、漁場埋立てによつて養殖漁場を失つた。

本年度は一部の業者が谷山漁場に入漁養殖している。

経営体数は前年度と大差なく333経営体で、鹿児島地区の減に対し、川内、長島、谷山地区が増加した。

網ヒビ数は前年度6414枚に対し50枚減の6364枚となつた。即ち、鹿児島地区の750枚減に対し、出水地区の350枚増、野口地区の350枚増と、他地区の増加によつておぎなわれた。

特記すべきは前年度まで養殖されてきた女竹ヒビが全廃された。女竹ヒビ養殖はここ4, 5年来、網ヒビ転換による減少傾向があつたが、前年度の網ヒビ養殖の好調が認識された結果と考えられる。

採苗別にみると、天然採苗ヒビは981枚と全ヒビの15%と前年度の約半数に減じた。天然採苗は前年同様出水、野口、長島地区が主体である。人工採苗ヒビは年々増加の傾向を示し、5383枚と前年度より約900枚増加した。

人工採苗ヒビのうち県外の佐賀、福岡、熊本から移殖していたものが前年度は80%を占めていたが本年は50%に減り、地元人工採苗の普及がみられる。

特に垂水地区では5年前から一部業者による人工採苗が行なわれてきたが、移殖ヒビよりも地元人工採苗ヒビの生産性が高いために次第に人工採苗ヒビが増加し、本年度はじめて養殖ヒビ158枚の全部を地元人工採苗に切替えた。しかも、牛根、国分地区に僅かであるが試験的に移出をし、好成績をあげていることは注目されよう。(この項については「うしお」※119号を参照)

表1表 地区別、採苗別ヒビ数

地区別	ヒビ別 経営 体数	網 ヒ ビ (枚)					移 殖 ヒ ビ の 採 苗 地
		天 然 採 苗		人 工 採 苗		計	
		地 元	移 殖	地 元	移 殖		
出 水	160	250	0	2,295	1,250	3,795	福岡・佐賀・熊本
野 口	16	541	0	0	7	548	佐賀
東 町 [☆]	5	50	0	120	0	170	出水培養場糸伏体 から。
長 島	30	30	0	0	20	50	熊本
川 内	20	0	0	0	130	130	佐賀・熊本
串木野 [☆]	3	0	0	80	0	80	
岩 本	1	0	0	0	55	55	熊本
喜 入	16	0	0	0	31	31	熊本
谷 山	47	0	105	0	1,125	1,230	出水・熊本
加 治 木	7	0	0	0	18	18	熊本
國 分	2	0	0	0	25	25	熊本・出水・垂水
牛 根	1	0	0	0	5	5	垂水
垂 水	19	0	0	158	0	158	
黒之浜	1	0	0	0	50	50	出水
青 瀬	1	0	5	0	0	5	出水
手 打 [☆]	4	0	0	0	14	14	出水
計	333	871	110	2,653	2,730	6,364	

○ 漁協からの報告資料によつた。ただし☆印は聴取り調査資料から。

2. 生産量

※2表に地区別の生産状況を示した。

県全体の生産枚数は349万枚、金額にして3771万円であつた。年度別に比較すると※3表にみるとおり、39年度472万枚、37年度408万枚に次ぐ※3位の生産量であるが、ヒビ1枚当りの平均生産量は本年度548枚と過去5ヶ年になく最低の作柄となつた。即ち、35～39年度の5ヶ年平均ヒビ1枚当りの生産量は976枚となり、これを平年作柄とすると、本年度はその56%となり不作であつた。前年度と対比すると、ヒビ1枚当りの生産枚数は74%、金額に換算すると89%であつた。

※2表 地区別生産量

地区別	生産量 (千枚)				ヒビ1枚 当生産量 (枚)	備 考
	くろのり	まぜのり	あおのり	計		
出 水	1,917.2	630.0	106.0	2,653.2	699	
野 口	143.5	17.3	0.3	161.1	294	
東 町 [☆]	1.5	0	0	1.5	9	
長 島	3.0	1.0	2.0	6.0	120	
川 内	54.5	69.1	3.9	127.5	981	
串木野 [☆]	25.0	0	0	25.0	312	
岩 本	0.1	0	0	0.1	2	
喜 入	0	0	0	0	0	
谷 山	158.0	92.0	76.0	326.0	265	
加 治 木	5.0	10.0	20.0	35.0	1,944	
国 分	0.5	0.3	0.2	1.0	40	
牛 根	1.8	0.1	0.1	2.0	400	
垂 水	145.7	0	0	145.7	922	
黒之浜	0.3	1.0	0	1.3	26	
青 瀬	0	0	0	0	0	
手 打 [☆]	2.0	0	0	2.0	143	
計	2,458.1	820.8	208.5	3,487.4	548	

○ 漁協からの報告資料によつた。ただし☆印は聴取り調査資料から。

表3 鹿兒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	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円73銭	水試調査
37	268	2,342	4,080.9	1,482	7円32銭	"
38	266	3,446	3,003.0	801	13円46銭	"
39	330	6,414	4,725.0	736	9円20銭	農林(1部水試)統計
40	333	6,364	3,487.4	548	10円98銭	水試調査

3. 気象、漁況

○ 水温(鹿兒島)：水試前定置観測

40年度漁期中の水温は表1図に示した。夏以来平年水温よりも低目を保つて、特に9月には急冷を示し、平年より2℃も低くなった。10月も平年より1℃低目を続け、11月になって平年並みかやや低目になった。その後2月までは多少の上下はあるが、ほとんどの平年なみの水温で2月後半から3月にかけて平年よりも高目となり3月中旬には2℃高目を示した。

○ 気温(鹿兒島)：気象台資料から

9～10月は平年より約2℃低目。11月には昇温して平年より逆に約2℃の高目となった。12～1月はほとんどの平年並みを上下し、2月からは急に暖かくなって、平年より約3℃も高目が続いた。特に3月上旬は平年より6℃も高目を示した。

○ 降水量(鹿兒島)：気象台資料から

表2図に示すように、平年値に比較すると9月は平年並み、10月は $\frac{1}{2}$ 、11月は2倍、12月～2月は平年並みかやや多目、3月は1.7倍となっている。漁期中を通じて多雨の年であった。

○ 水平面日射量(鹿兒島)：気象台資料から

表3図にみるように9月下旬から10月中旬にかけてと、11月中旬に平年値よりも高目の日射量であった外は概して平年より少ない年であった。

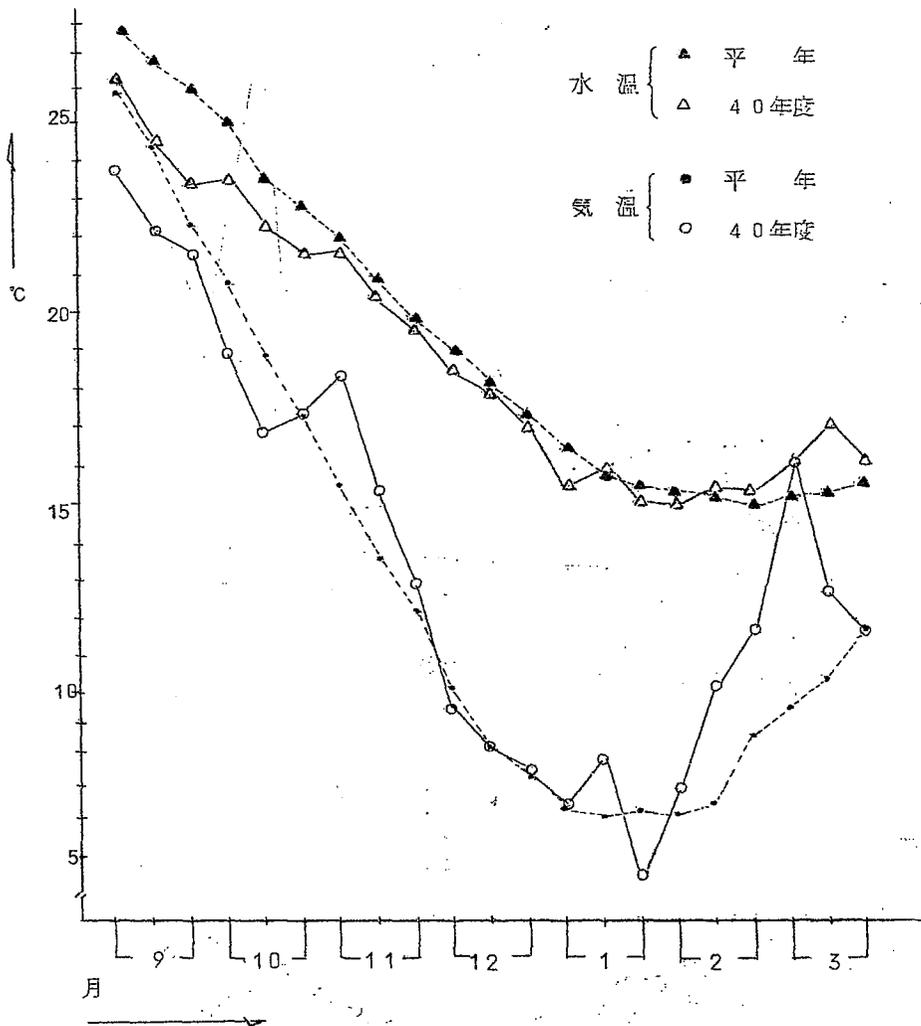
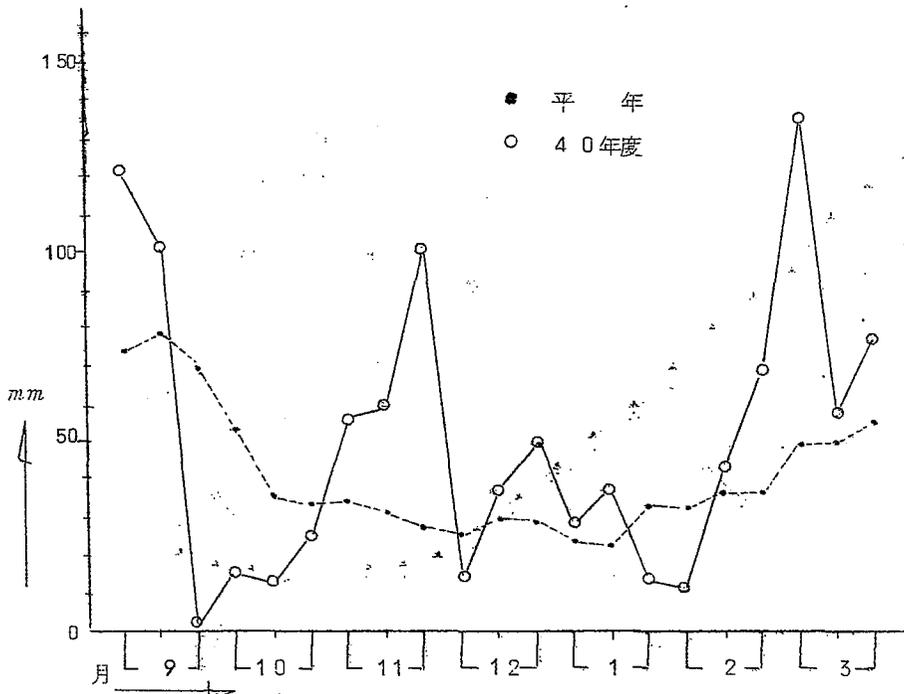
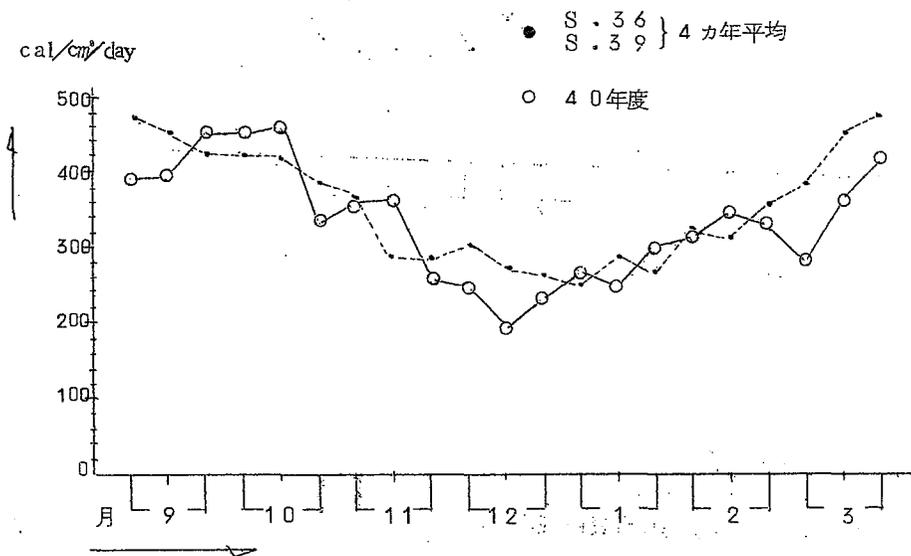


図1 漁期中の旬平均水温・気温

水温：水試前定置観測
 気温：鹿児島地方気象台資料（鹿児島）



※2図 旬別降水量 (鹿兒島) ・気象台資料



※3図 旬平均水平面日射量 (鹿兒島) ・気象台資料

4. 養殖概況

○ 採苗期

40年は北日本の冷害等で異常気象とみられ早冷が予想されていた。前記気象、海況で述べたように9月の水温降下は急で、平年より約15日位早目の水温降下傾向を示した。従つて採苗は10月上旬の大潮期を主力に行なわれた。(出水地区)

垂水地区では例年通り10月下旬を主力に採苗された。

出水地区で10月下旬の芽付き調査では、芽付きは平年並みであつたが、芽イタミが30%もみられた。

○ 生長期

10~11月にかけてノリの生育は概して悪く、10月下旬に出水地区に佐賀から移植された2cm位に伸長したノリも脱落流失がみられた。特に河口漁場ほど著しく、沖合漁場に軽微であつた。そのため、沖合漁場への再移植によつて被害防除が行なわれた。この時期はノリ芽の発芽生長と、2次芽の増芽によつて重要な時期であるが、10月中旬から11月上旬にかけて約20日間の気温の上昇と、水温の横這い、10月前半の多日射等によつて、芽イタミが起つたと推測され、11月後半では150mmにおよぶ多雨のため、河口漁場の水イタミ等ノリによつて不適な環境が続いたためと想像される。

12月に入つてからは寒気が強まり、気温、水温等も平年並かやや低目を保つたため、ノリ芽の生長も回復を示し、生産期に入つた。早期採苗のヒビはこのようにノリ芽の流失等で生産にあずかるものは少なく、本年は2次芽採苗網ヒビで生産をあげたといえよう。2次芽採苗のうち11月前半に行なつたものは不良で、11月後半から12月前半にかけて採苗したものが好調であつた。

○ 生産期

出水地区では例年11月下旬から摘採が行なわれるが、本年は12月中旬頃開始され、後述のように共販出荷の傾向からみて、2月中旬をピークとした生産を示したのが特徴であつた。

野口地区は例年地子ダネによる安定した生産を保つ漁場であるが、河口漁場であるため12~1月にかけてもノリの生育は不振で、1月後半から沖合漁場で生産があがつた。

長島地区ではアマノリの生産は皆無に等しく、12月の2次芽採苗を行なつたものが僅かながら摘採した。又、ヒトエグサは一般に生育順調であつたが、1月上旬にドタグサレが発生し、流失が続き不調であつた。

鹿児島湾地区では垂水地区を除いて主に熊本県からの人工ダネを11月下旬頃移植して開始されたが、ノリ芽の脱落流失が著しく、生産に結びつくヒビは皆無の状態となつた。

従つて、12月に入つて再三移植を行なつた谷山地区の某業者は1~2月に好調な生産をあげた。

垂水漁場では1月上旬から生産期に入り極めて順調な生産で、2月下旬でも全ヒビが真黒という状態を示していた。

国分地区は熊本、出水、垂水の3地区の人工採苗ヒビを移植し比較した結果、垂水ダネだけが生産をあげることができた。

牛根地区は本年はじめて、真珠母貝養殖筏を利用したベタ流し養殖を試験的行なつた。ヒビは垂水採苗のもの5枚を12月20日に移植し直ちにベタ流しとした。当時のノリ芽は2~3cmに伸長していたものである。1月上旬には著しく伸長し、摘採が行なわれ1月下旬にも

2回目の摘採をしたが、未経験者のため十分な生産をあげえなかつた。12～1月の日射量は平年並かやや少なめの年であつたため、生育にとつては好条件と考えられるが、一応鹿児島湾内でのベタ流し養殖にとつて一石を投じたといえよう。

以上のように本年は10～11月の異常な気象、海況によつてノリの生育初期に大きな打撃をうけたが、それに対処して2次芽採苗、再移植を手まめに実施した人は漁期後半に生産をあげることができた。従つて生産をあげた人とそうでない人の差が大きく開いた。

5. 共販状況

県漁連主催による出水共販は36年度からはじまり5年目を迎えた。本年度の総出荷量は306万枚と総生産量の87%を占め、前年度とほぼ同率であつた。

地区別出荷量は(※5表) 8地区から出荷されたうち出水が86%を占め、野口、垂水がそれぞれ約5%位となつている。

共販による海苔の単価の変動は※4表にみるとおり2月3日の※3回共販までは12～15円と高値が続いたが、※4回の2月24日以降は6～8円と下落した。その主因は九州全般にわたつて2月中旬に生産のピークがあり大量の出荷によるものと推察された。

※4表 時期別共販状況 (県漁連資料から)

	共販月日	出荷量 (千枚)	平均単価 (円)
1	12. 23	252.4	12.11
2	1. 13	537.1	15.19
3	2. 3	815.2	12.92
4	2. 24	1,320.2	8.31
5	3. 13	133.0	6.56
計		3,057.9	10.98

※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)	平均単価 (円)
出水	5	2,649.5	11.22
野口	3	161.1	6.83
川内	3	53.8	9.10
八房	4	18.7	10.70
鹿児島	2	18.3	12.24
谷山	2	9.2	9.52
垂水	3	145.7	12.10
牛根	1	1.6	8.65
計		3,057.9	10.98

B 指導状況

- 糸状体培養指導 : 出水市漁協培養場を主に、垂水地区について指導した。
- 採苗指導 : 出水市漁協での室内採苗は水2年目を迎え、昨年同様の空気噴流式採苗法で指導した。採苗は10月6～8日に網ヒビ150枚に行つた。
採苗成績は良好であつた。これらのヒビは主として、出水市湯、古浜地区に配布され、生産実績は良かつたという。
垂水、東町（ヒトエグサ）、指宿市岩本等の地区での採苗について、張込み水位、その他の技術的指導を行つた。
- 養殖管理指導 : 出水、野口、垂水、牛根地区について指導した。
- その他 : 県水産課主催による「のり養殖技術修練会」に出席し『今年の作柄と今後の管理について』を説明指導した。

担当 新村 巖

II わかめ養殖技術改良試験

南限漁場として制限要因の多い本県下のわかめ養殖については、従来、消極的な増殖手段が講じられていながら、環境の変動に大きく左右されて顕著な効果は期待できなかつたが、昭和36年度から積極的な栽培養殖をはかろうと、配偶体の培養から引続いてのいかだ養殖といつた一連の試験を行つてきた。

今年度は、養殖成績を支配する配偶体の培養に重点をおき、38年度までの海中培養から、陸上コンクリートタンクないしは室内小水槽内での培養にきりかえ、生産された種苗繩で養殖してかなりの好結果がえられ、普及奨励の段階に達した。

I 種苗繩の培養

a) 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、わかめ原産地、培養数：5月12日、東町葛輪産、約5,000m
- 方法：硬質ビニールパイプ（径18mm）を60×55cmに細工して枠とし、これにクレモナ糸（1号、36本）を約200m巻きこみ、遊走子づけしてから1.3m³容のコンクリートタンクに25連吊下げ培養した。成実葉は約20時間陰干ししたもので、種糸100mあたり5株を使用した。
- 培養管理と結果：培養開始後5日目に水1回の換水を行つてから10月まで毎月2回全量換水を行ない、11月にはいつてからは大体5日間隔で換水し、10月25日12枠11月22日に13枠を自然海面のいかだに吊下げ（1.5m層）、芽胞体の伸長をはかつた。
培養タンク内の水温、比重、光線量は毎日測定し（研究グループに委託）、その旬平均は水1表に示すとおりである。

※1表 培養タンクの水溫，比重，光線量の旬変化

旬別	水 温			比 重	照 度	備 考	
	表 面	最 高	最 低				
V	中旬	19.1	21.2	18.8	24.81	2,000~4,500	
	下旬	20.2	21.5	19.3	25.17	1,500~4,500	
VI	上	21.2	21.5	20.2	25.31	1,000~4,500	
	中	21.9	22.5	21.0	25.49	400~1,000	遮光
	下	21.5	22.2	20.5	25.55	500~1,500	
VII	上	23.8	25.0	20.8	24.86	500~1,500	
	中	26.9	27.5	21.2	24.91	300~2,000	
	下	27.5	28.0	25.0	25.27	300~1,500	
VIII	上	27.5	27.8	26.5	24.65	300~4,000	台風で側板はかれる
	中	27.8	28.1	27.0	25.09	300~1,500	
	下	27.9	28.2	27.2	25.68	"	
IX	上	26.7	27.7	26.1	25.25	"	
	中	24.2	26.8	24.9	24.89	"	
	下	22.8	24.4	22.2	25.75	"	
X	上	21.7	22.8	21.5	25.50	"	
	中	21.8	22.5	20.8	24.95	500~2,000	
	下	20.9	22.5	20.0	25.35	1,500~5,000	上屋掩い，側板1部取外し
XI	上	19.5	21.0	18.7	25.53	"	
	中	18.6	20.5	17.2	25.66	"	
	下	15.9	18.5	14.5	25.84	"	

水溫は5月中旬から6月下旬まで22℃以下，7月上旬に至つて23℃以上となり配偶体の休眠期にはいつた。この休眠期までの期間が比較的長かつたためか，配偶体が20細胞以上に徒長したものがあり，しかも種糸枠の上下反転の回数が，培養初期の段階で少なかつたため，かなりの成長ムラが認められた。

夏季におけるタンク内の最高水溫は，28.2℃を示したが，配偶体の生残率は極めてよく，10月中旬には殆んど芽胞体に発芽し，最高3mm，最低0.06mmに達して，種糸1cm当り10~40本の発芽がみられた。

明光下におく時期がやや遅れ（10月下旬），枠の反転も充分でなかつたため，枠の上の部分だけがよく伸長して相当の差違が生じたので，水溫が2.4℃前後になる9月中，下旬には光線量を大きくし，枠の上下反転も頻繁に行なうべきと思われる。

10月24日沖出した12枠のものは，養殖繩に展開した12月上旬には，すべて肉眼可視の芽胞体に伸長して，最高1.6mmに達するものがあつて付着物の着生も少なかつたが，11月22日，沖出したものは，最高1.8mmでまだ肉眼で認められないものが多いという差が生じたことから，成熟促進ないしは芽胞体の伸長をはかるための沖出しは，東町地先の沿岸水溫が23℃内外に低下安定する10月中旬に行うべきであると考えた。

この培養成績によつて，東町地先のコンクリートタンク培養作業の基準として，

5月中旬一遊走子付け，換水，5月下旬～6月下旬一換水，上下反転，明光下で配偶体の成長をはかる。7月上旬～9月上旬一換水，遮光で配偶体枯死の防止，9月中旬一換水，上下反転，明光下で配偶体の再生長，成熟促進 10月中旬一沖出して芽胞体伸長促進 11月下旬一養殖網展開といった過程が考えられる。

b) 室内水槽培養

○場所：本場実験室

○採苗月日，わかめ原産地，培養数：

5月21日 葛輪地先 340m

5月27日 野口地先 130m

6月2日 阿久根・山川地先・各120m

○方法：径4mmのビニール溶接棒を20×8cmに加工したものと，22×12cmのガラス板を枠としてクレモナ糸（1号，36本）を巻込み，遊走子付けしてから15ℓ容ガラス水槽に収容して培養した。

○培養管理と結果：各水槽とも培養開始後5日以内に1回の水換えを行つてから，7，8月を除いて毎月2～3回全量換水し，換水の都度KNO₃ 0.1g/ℓ，NaHPO₄ 0.02g/ℓを施肥したほか，6月下旬～10月上旬にかけて2個の水槽は，水道流水の水浴中に収容し，他の水槽は室内に放置して水温の調節は行なわなかつた。

光線量は水槽位置をかえることによつて加減したが（500～3000lux），高水温時における（最高29.6℃）枯死は少なく，10月中旬には芽胞体のみられるようになった。しかし，水浴中に収容したものは，盛夏でも水温26℃以内にどめられたが，明光下においた時期が10月中旬で遅すぎたため，芽胞体の発芽がおくれた。

11月下旬，全水槽のものを東町地先へ沖出して，12月上旬には最高2.5mm，平均0.7mmの芽胞体に達し，発芽数は糸の全面に1cm当り30本以上みられ，特に心配された夏季の水温上昇も予想外に悪影響はなかつた。

以上の培養試験によつて生産された種苗繩は，普及員を通じて研究グループあるいは漁協へ約3500mを配付して試験養殖されたが，飯島地区を除いて6地先とも良好な成績をえた。

II いかだ養殖試験

○場所：東町葛輪，市来崎両地先

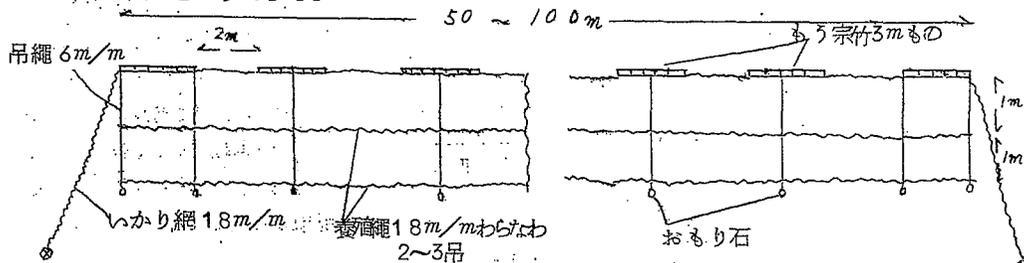
○張込月日といかだ台数：

葛輪地先，12月5日 50m 1台，100m 1台

市来崎地先，12月2日 50m 2台

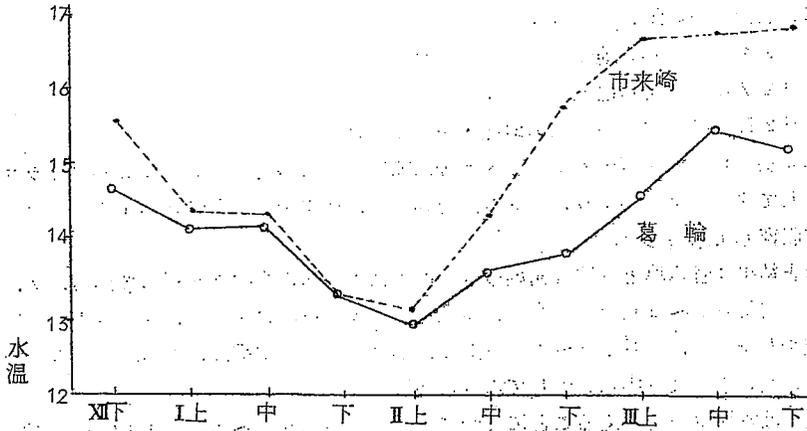
○いかだの構造，規模：

下図のとおりである。



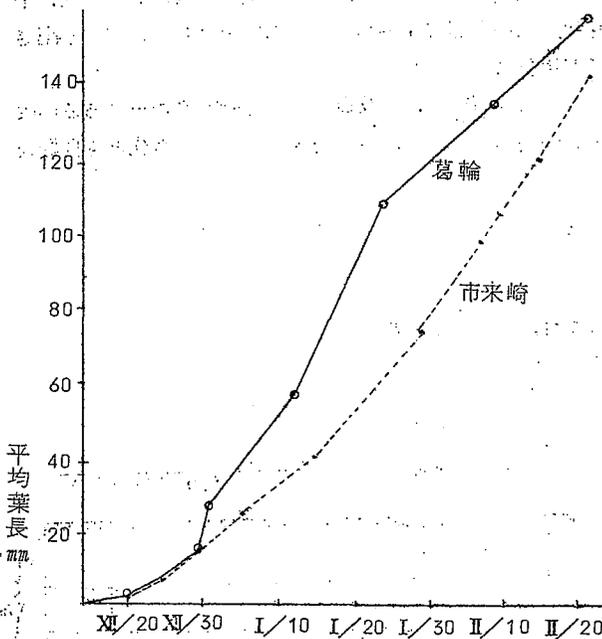
○張込み方法：径1.8mmのわたなわを養殖繩として、種苗繩を約1.5cm間隔で逆巻付けし、水深1m層から1m間隔で2~3m層に、径6mmのわたなわで吊下げた。即ち予めいかだと養殖繩は海面に施設しておき、はしから繩を船上に持上げて種苗繩を巻きこみ、順次おもりをつけて吊下げた。

○試験結果：葛輪、市来崎両地先の12月下旬から3月下旬までの表面水温の旬平均変化はオ1図のとおりで、各旬とも葛輪地先が低目を示し、12月下旬~3月上旬までは15℃



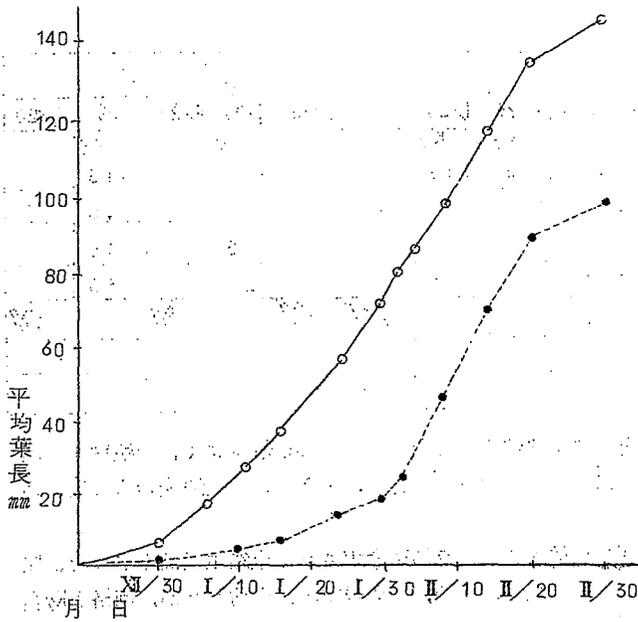
オ1図

以下でわかめの成長適温になっているが、市来崎地先では12月下旬まで15℃以上を示し、さらに2月下旬になると15℃以上に上昇してきて、わかめ成長適温の期間が短かい。

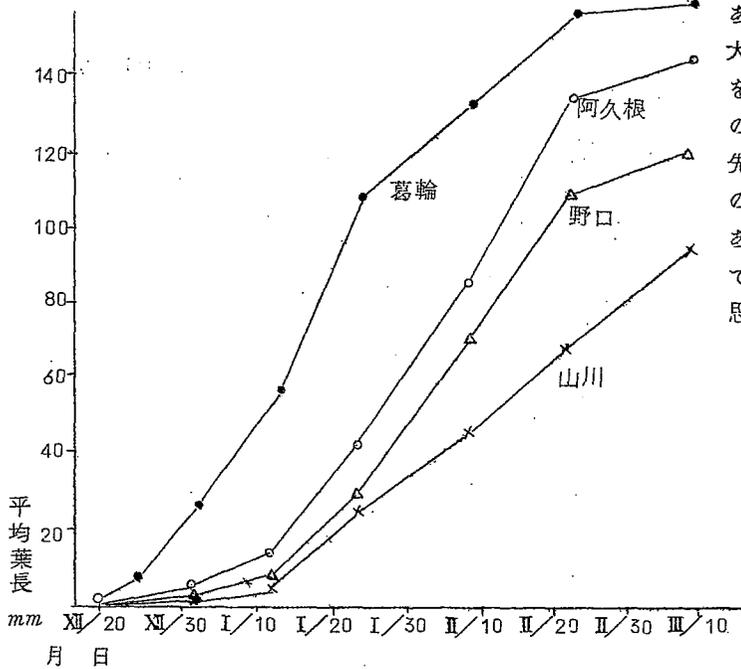


オ2図 地先別わかめ成長

この水温変化が示すとおり、わかめの成長はオ2図のとおり、同じサイズの種苗を同じ時期に養殖したものでも相当の差違が生じ、葛輪地先では1月下旬、すでに1m以上に伸長して出荷し始めたのに対し、市来崎地先では、2月中旬に至つてから1m以上となり始めて採取された。一方、種苗サイズの異なるものを同時期に養殖した場合のわかめ成長をみると、オ3図のとおりで、12月上旬、平均8mmの芽胞体を張込んだものは順調に生育しているが、平均0.7mmの芽胞体のものは成長がおくれ、1月下旬頃からよく伸び始めてはいるが、2月中旬には末枯れ現象がみられて、3月上旬でも



★3図 種苗サイズ別わかめ成長 (市来崎)



★4図 原産地別わかめ成長 (葛輪地先)

1 m以下であつた。

このことから早期生産、即ち1月中旬頃から採取するためには、11月下旬の養殖開始時には、芽胞体が5 mm以上に達した種苗を使うべきだと思われる。特に食害生物であるワレカラ類の多い漁場では、芽胞体サイズと養殖開始時期との関係を考慮する必要がある。市来崎地先の1台は、芽胞体サイズが小さすぎて、食害率がわかめの成長量を上廻つたため発芽が極めて悪く、殆んど収穫はあげられなかつた。

なお、原産地別のわかめ成長率は、★4図に示したとおりで、野口、山川産のものは成長が劣つている。これは芽胞体サイズが小さかつた関係もあるが、成葉に達した場合の大きさは、山川地先産のものを除いて、大体原産地わかめの形質を保つている。山川地先産のものが、特に悪かつたのは当地先が外洋性の漁場であるのに対し、内湾性の漁場で養殖したためではないかと思われる。

ところで採取量については、試験地別、成実葉産地別の生産量をみると、*2表に示したとおりである。

*2表

地先	原産地	養殖 縄数	養殖縄1m 当生産量	採 取 月 日							
				I/23	I/26	I/31	II/11	II/17	II/22	II/29	II/20
葛 輪	葛輪(タンク)	m 150	Kg 3.46	Kg 62	Kg 115			Kg 230		Kg 113	
	野口(室内)	50	1.72					46		40	
	阿久根()	50	2.2					65		45	
	山川()	50	1.24					24		38	
市 来 崎	葛輪(タンク)	100	2.95			Kg 90%	Kg 95%		Kg 70%		Kg 40%
	野口(室内)	50	0								
	阿久根()	50	0								

即ち、葛輪、市来崎両地先ともタンク培養した葛輪産のものが最もよく、養殖縄1m当り3Kg以上の生産をあげたのに対し、室内培養の野口、阿久根、山川地先のは、いずれも3Kg以下であつた。

特に、市来崎地先の野口、阿久根種はワレカラ類に食害され、全然生産はなかつた。採取されたわかめは、生わかめとして水俣、牛深、阿久根市場に出荷したが、価格がKg当り40円~110円の安値であつたため、養殖縄1m当り300円の粗収入は達せられなかつた。生産量の増大もさることながら、生わかめとしての市場開拓、より経済性の高い加工化は重要な問題点として残されている。

瀬戸口 勇