

養 殖 部

# クロチヨウガイ *Pinctada margaritifera*

## (L.) の増殖に関する基礎試験 — V.

### 室内の水槽内採苗とその採苗稚貝について

#### I ま え が き

クロチヨウガイ半径真珠養殖のための母貝不足を解消するため、室内における水槽内で人工採苗する試みが59年以来引続いて行われ、昨年度、始めて付着稚貝までの飼育に成功し、人工受精で発生した付着稚貝を自然海水中で養成する段階にまで達した。しかし、その数量は極めて少なく、また、採苗成績も不均一であつて、浮遊幼生の後期発生、Spatの行動、室内水槽飼育にあつての物理、化学的、或は、生物学的条件の2、3について、有益な資料をえたにすぎなかつた。今後、この室内採苗が産業的規模で、安定した計画生産の域に達するまでには、まだ解明されなければならない問題点が多いが、今年度は、幼生飼育の条件、採苗稚貝の海面養成稚貝の成長、歩留り等について報告したい。

報告にあたり、実験を行つた大島分場の前田分場長始め職員各位と、餌料生物を分譲していただいた東京大学、平野礼次郎氏、東海区水研、梅林技官、鹿児島大学、相田教授に謝意を表する。

#### II 材料及び方法

昨年度と同様、佐多岬地先海面で採取した母貝を、奄美大島、瀬戸内地先に移送し、生殖巣の充満したものを併別して使用した。

NH<sub>4</sub>OH海中の人工受精、正常発生した幼生の飼育操作、給餌生物、飼育容器についても昨年と全く同様で、付着稚貝が1.5mm以上に達してから1mm<sup>2</sup>のサンワスクリーンで囲つた稚貝籠に収容し、自然海面の竹筏に垂下し養成した。

#### III 結果と考察

##### 1. 飼育経過

7月27日、第1回の人工受精を行つて以来、8月5日、10日、22日、31日の5回にわたつて人工受精し、正常発生したD型幼生を5Lビーカー9ケ、30L水がめ5ケ、40L水がめ3ケで飼育した。

このうち、7月27日と8月22日の2回の人工受精では、30%内外の低い受精率で健全な幼生が極めて少なく、従つて飼育成績も悪いが、8月5日、10日、31日の3回は70%以上の受精率で良好な飼育成績を示した。特に8月10日人工受精した幼生の成長、歩留りは良好で、採苗目標としている飼育水1L当り10ケ以上の採苗率を示した水槽があり、合計1011ケの付着稚貝を海面筏で垂下養成することができた。

2. 浮遊幼生の成長

D型幼生に達して摂餌するようになってから、各水槽に80匹した浮遊幼生の成長は、代表的ものを示すと第1表のとおりで、大部分の水槽は、昨年最も成長のよかつた水槽よりも順調な発育をみた。

しかし、同じ大きさの水槽で、同一餌料を与えても水槽毎の成長に遅速が生じ、また、付着稚

第1表 浮遊幼生の成長と付着稚員数

水 槽	II	IV	VII	VIII
容 積	30L	30L	40L	30L
受精月日	VII/27	VIII/5	VIII/10	VIII/31
4日後	92.25×80.05	95.55×84.81		
5			97.40×84.72	97.15×84.10
6	97.34×85.88	104.40×94.25		
7			112.05×98.51	107.30×93.67
8	108.20×90.09	121.82×107.23		
9			120.93×111.36	121.80×108.27
10	114.30×103.95	134.85×123.25		
11			133.40×120.35	118.99×104.98
12	127.91×114.65	149.71×137.03		
13			160.95×149.64	133.98×122.96
14	135.33×124.85	182.21×167.23		
15			183.28×166.75	152.54×138.04
16	159.50×143.55	222.52×206.48		
17			213.24×194.34	205.90×188.21
18	182.59×168.48	231.51×210.73		
19			246.79×220.40	207.64×193.14
20	187.60×173.13	243.89×221.65		
21			240.70×216.34	227.51×206.63
22	200.45×185.20	269.41×240.99		
23			257.81×233.89	252.30×230.55
24	243.60×228.10	280.57×255.68		
25			282.75×252.78	283.18×255.10
26	232.55×214.46	286.81×261.29		
27			264.28×244.76	
28	243.89×221.65			
29			280.09×252.06	
30				
Spat 数	11	87	217	123

貝の数も大きな差があるが、これらは受精前の卵の熟度が大きな影響をもつと考えられ、飼育した水槽全部が平均した成長を示し、また、コンスタントな付着稚貝が確保されない限り、室内採苗の産業化は困難であろう。

昨年度、自然状態に近い成長を示したと考えた、即ち、受精後7日でEarly Umbo-stage 12日でUmbo-stage、18日でFull grown-stage 24日でspatといった発育段階以上の成育を示さないと、大量の稚貝採苗は困難なようで、Umbo-stage以後の幼生の運動と水槽内での活動密度を肉眼的にみて大体の採苗数は予見できるように思われる。幼生の数が少ない場合、或は滞留がよく多過ぎるような場合は、水槽をまとめるか、間引きかして適当量の保持が必要と思う。幼生が多過ぎても、或は少なすぎても成長率は悪い結果を示した。

### 3. 採苗率と稚貝の稚養成

D型幼生をsetし飼育管理した各水槽別の付着稚貝数、ならびに、付着稚貝を海面筏に垂下した月日別の数量を第2表に示した。

われわれは、室内における小水槽採苗の最終目標を、クロチヨウガイの場合には、飼育海水1

第2表 各水槽別の付着稚貝数と自然海面の養成数

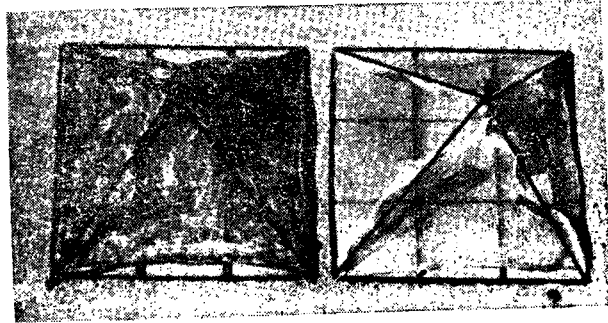
水 槽 No.	容 積	受 精 月 日	付着稚貝数	自然海面の垂下数						備 考
				IX-25	IX-29	X-6	X-17	X-20	X-21	
I	30L	VIII-31	123ヶ					123ヶ		
II	40L	VIII-10	217			57ヶ	17ヶ	143		
III	40L	〃	214		72ヶ	35	42	65		
IV	40L	〃	210		55	80	30	45		
V	30L	VIII-5	87		18	26	9	34		
VI	30L	〃	3		3					
VII	30L	VII-27	10	10						
VIII	30L	〃	2	2						
ピーカー	5 L	VIII-22	88						88	ピーカー2ヶ
〃	〃	VIII-10	57	31						ピーカー7ヶ
計			1,011	43	148	198	98	410	88	ピーカー7ヶ

10以上としているが、5 Lピーカー1ケを除いてまだこの水準には達しないにしても、40 L水槽で200ケ以上の付着稚貝が確保されたものが3ケもあり、大体半数の水槽で100ケ以上の付着率をみたことは、これからの室内採苗に希望がもたれる。しかし、3ケの水槽では10ケ以下という極めて低い付着率で、この不均一解決が大きな問題点である。

付着稚貝が、殻長1.5 mm以上に達すると、水槽壁から足糸をきつて離し、あらためて石、貝殻などに付着させて第1図に示したような稚貝籠に収容し、海面竹筏の1~2 m層に垂下養成した。

垂下した月日と数量は表示したとおり、9月25日43ケ、10月6日198ケ、17日98ケ、20日410ケ、21日88ケの6回にわたって1,911ケが養成された。

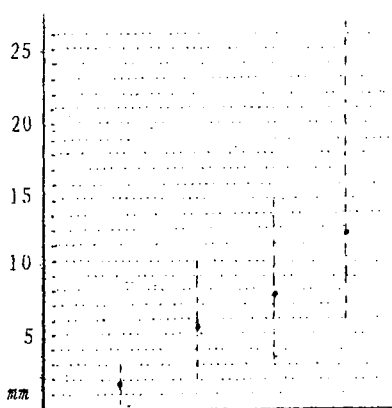
受精月日からみると、受精後50~70日で、海面筏に垂下できることになり、付着率の悪い水槽ほど自然海面へ復帰させるまでの期間が長い傾向がうかがえる。



第1図 稚貝籠

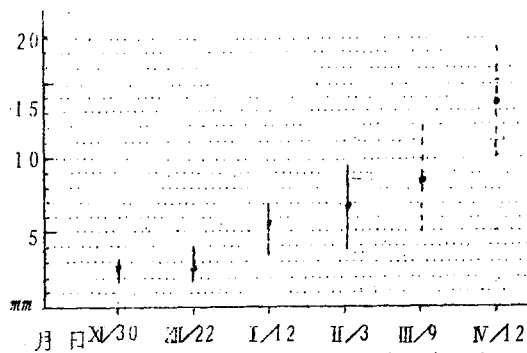
#### 4. 稚貝の成長と生残率

前記した稚貝籠に100~300ケあて収容し、大島海峡、瀬相湾内の竹筏に垂下養成した稚貝の成長は、第2図にあらわしたとおりで、自然海面で養成する当初の大きさが、平均殻長1.7 mmのものは、約1ヶ月間で5.5 mmと3倍以上の伸長を示し、5ヶ月後の翌年2月初旬には11.6 mm、最高は25.6 mmに達する。



第2図 付着稚貝の成長 (37年度)

これを、昨年度の場合と比較すると、2倍近い成長率で、

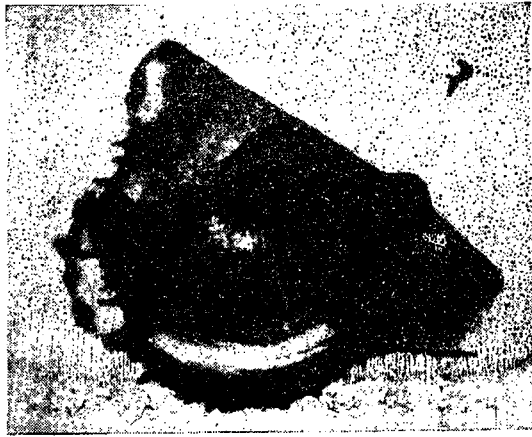


第3図 付着稚貝の成長 (36年度)

自然状態のものに近い伸長ではないかと考える。しかるに、自然海水中へ復帰させ養成し始めてからの生残率は極めて悪く、2月初旬には約350ケと1/3近くで激減した。これは、海面へ移した当初に逸散したものか、或は、何らかの要因でへい死したか明確でないが、早急に養成漁場の特殊性、稚貝の生理、生態を把握し、垂下深度の調節、或は海面へ移す時期の関係、適当な他の稚貝籠の採用など、稚貝管理技術を確立する必要がある。

昨年度の例をみると、第4図に示したとおり、海面へ移した47ケのうち、約2週間の間に1/6に減じており、その後は大して減耗していない。今年度の場合、いつ頃が最も減耗したか時期的なことは全然判明しないが、昨年の例からみると、海面へ移した当初が最も多いと考えられ、稚貝籠からの逃散も多数あると思われる。

即ち、室内の水槽から海面筏に移す稚貝籠は、1 mm網目のサラン網地で囲つてあるが、付着稚貝の大きさは、殻長0.8 mm~2.5 mmであつて、稚貝が匍匐移動する場合は、網目をよ



第 5 図 附着稚貝(殻長1.7mm)

く通過したほか、この時代の稚貝は糸状のものを分泌して懸垂移動するのがよく観察されるので(第5図)、小石、貝殻に附着させるとはいえ、室内水槽から自然海水中という急激な環境変化と相俟つて、かなりの逸散が考えられ、海面筏に移す場合、稚貝の大きさは殻高を指標とし、海面へ移す直前にはなるべく自然海水に近い状態にならしてから行方すべきではないかと思う。

#### 5. 飼育海水の強化、ならびに飼育海水の変化

室内の小水槽で附着稚貝まで人工飼育するためには、昨年度の試験で、換水を頻発に行い、餌料生物の種を吟味する必要のあることを明らかにし、さらに、幼生が多く要求すると考えたCa, Vitamin, 或はtreace metale等の添加強化を1部の水槽で試みて、かなりの成績を取めたが、今年は5Lピーカーを用いて、これら飼育水の強化と、餌料生物の比較試験を行った。

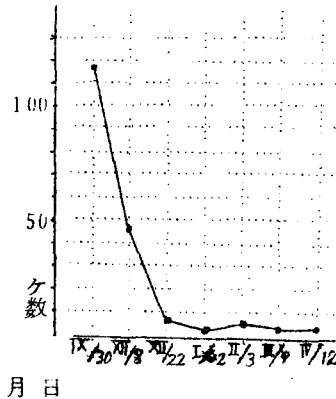
その結果は、第3表のとおりで、水槽I~VIIまでの飼育水の強化の場合、天然の濃過海水に比較して、強化海水の全部の水槽が浮遊幼生の成長がすぐれているほか、附着稚貝数もCaCl<sub>2</sub>を加えたIV水槽を除いていずれも多く、特にCaCl<sub>2</sub>とVitamin mixを加えたII水槽においては、幼生の成長、附着稚貝数ともにすぐれている。

また、6ヶ月間、暗所においた貯蔵海水で飼育したものは、幼生の成長は極めて悪く、クロチヨウガイ幼生特有の貝殻縁辺の鮮紅色が現われず、殻頂の隆起する以前に全部へい死した。これらのことから、幼生を小容器内で高密度で飼育し、順調な成長を促進し、減耗率を最小限にいとめるためには、飼育水の強化はかなりの意義があると考えられる。

餌料生物の比較では、Micro Algae とCh. simplex をMixして与えた方が、Micro Algae とDunaliella をMixしたものより、成長、歩留り共にすぐれている。そのほか、瀬戸口が分離した単細胞藻類の1種(3~4μ)の餌料効果は非常に良好で、5Lピーカーで飼育実験した例で最も多いSpatがえられ、クロチヨウガイ幼生の餌料として適種の1つと思われる。

幼生飼育中の海水の変化については、昨年度、詳しく報告し、飼育成績の悪い場合は、DO、が不足し、Cl, COD, BO<sub>1</sub>が高くなつて、換水を毎日行わなければならないとしたが、今年度2.3の水槽を2日毎に採水して分析した結果は、第4表に示すとおりである。

飼育水温が27~28℃のA槽は、幼生の成長が順調で附着稚貝がえられたが、クーラー室に



第4図 附着稚貝の減耗(36年度)

第3表 強化海水，給餌生物別の幼生成長と付着稚貝数

	I*	II	III	IV	V	VI	VII	VIII**	IX***	X
5	9739×8468	8990×7830	9454×8236	9396×8255	9657×8468	8555×7192	9280×8158		8938×7545	
7	10768×9628	11000×9802	10832×9380	10585×9715	10643×9744	8758×7337	10063×8729	9908×8700	10672×9686	10449×9367
9	11455×10150	11319×10208	11029×9985	11513×10391	11658×10672	8932×7627	11165×10043		12586×11368	11745×10469
11	12347×11638	13514×12470	12470×11425	12528×11434	12470×11426		12325×11145	12847×11803	15805×14384	12035×10817
13	14330×13122	14993×13717	13717×12586	13630×12499	14572×13315		12934×11716		17632×16327	13533×12397
14								12992×11890		
15	16261×15101	17038×15573	15689×14442	15544×14355	16066×14703		13798×12499		19111×17855	15399×14036
16								14703×13543		
17	18681×16893	21049×18729	18294×16312	19212×17182	19309×17255		15153×13787		21886×20025	17038×15853
18								17922×16124		
19	19816×17907	22185×19985	20252×18197	19019×17255	21218×19082		16989×15733		22881×20943	19706×17864
20								20469×18560		
21	20532×18444	21300×19096	20561×18531	21286×19082	22590×20154		17893×16298		23359×21697	18534×16907
22								22089×19817		
23									24317×22417	19184×17560
24	23896×21315	24331×22214	20880×19227	22156×20329	25201×22301		19545×18143	24708×21982		
25									23538×21576	20663×19039
26	22011×19814	25114×22542	21721×19952	22313×20590			20384×18959	23683×21339		
27									22600×20490	21199×19430
28	23287×20754	23528×21692	21402×20005	22620×20658			21866×19981	24969×22436		
29										
30								27086×24002		
Spat	4	38	3	0	7		1	68	39	26
Remarks	CaCl <sub>2</sub> +Trace metals	CaCl <sub>2</sub> +Vitamin mix.	Vitamin Mix	CaCl <sub>2</sub>	Trace metals	Aged Sea water.	Nature Sea water.	Micro Algae#2	Ch. simplex & Micro Algae	Micro Algae & Dunaliella sp.
	* I-VII	VIII/10	媒精	Capacity 5L						
	** VIII/22	媒精								
	*** VIII/31	〃								

第4表 飼育水質の変化

A.

項目 日数	水 温 ℃	PH	Cl ‰	DO cc/L	COD PPM	BOI	幼生の大きさ		
							SL	SH	
4日後	28.1	8.31	19.24	4.357	0.03	1.932	—		幼生Set前
5日	28.7	8.25	19.29	4.311	0.08	3.704	9715×8410		
7	28.4	8.36	19.40	4.305	0.06	3.931	10730×9367		
9	28.0	8.29	19.25	4.341	0.03	3.692	12180×10827		
11	27.5	8.33	19.30	4.356	0.19	3.368	11899×10498		
13	28.2	8.35	19.25	4.207	0.06	3.057	13398×12296		
15	28.1	8.38	19.34	4.574	0.16	3.455	15254×13804		
17	27.2	8.36	19.28	5.038	0.03	4.539	20590×18321		
19	27.7	8.28	19.24	5.054	0.06	2.923	20764×19314		
21	28.1	8.38	19.27	4.987	0.20	2.649	22751×20663		
23	27.8	8.26	19.26	4.397	0.22	1.610	25230×23055		
25	27.6	8.29	19.37	4.451	0.17	1.943	28318×25510		

B.

4日後	23.1	8.35	19.28	4.491	0.03	1.922	—		幼生Set前	
5	24.4	8.26	19.29	4.622	0.06	3.741	9570×8265			
7	25.3	8.30	19.32	4.590	0.03	4.152	9889×8381			
9	22.7	8.24	19.34	4.681	0.11	4.113	9715×8990			
11	22.8	8.39	19.30	4.728	0.16	3.995	11745×10295			
13	23.1	8.33	19.30	4.775	0.11	3.998	11648×10246			
15	25.2	8.34	19.28	4.711	0.19	4.070	12075×10830			
17	23.2	8.35	19.29	5.114	0.06	3.616	—			浮遊幼生 減耗
19	21.8	8.33	19.29	5.073	0.11	4.233	—			
21	23.2	8.41	19.41	4.617	0.17	4.163	—			

収容したB槽の22~25℃内外の飼育水温では、幼生の成長が悪く、飼育を始めてから12日で幼生は減耗しつくしている。水質はCOD, BOIが低いB水槽で若干高目を示すだけで他の要素はかわりないので、低い水温が悪影響を及ぼしたと思われる、クロチヨウガイ幼生飼育の水温は27~28℃が適温と考えられる。時間的な水質変化は、昨年の例と同様で、幼生set前の水質と比較してBOIが高くなるほか、O<sub>2</sub>, Cl, COD共に大した変動はみられず、飼育水の $\frac{1}{3}$ 程度を毎日換水して飼育すれば問題はないように思われる。

#### IV 要 約

1 NH<sub>4</sub>OH 海水中で人工受精し、正常発生した幼生を5~40Lの小水槽で室内飼育し、1,011ケの稚貝採苗ができた。



2. 付着率は不均一で、水槽採苗の最低目標としている、飼育海水1 L当り10ヶ以上の付着をみたのは1槽のみであるが、200ヶ以上の水槽が3槽もあるので、今後の室内採苗に希望もたれる。
3. 付着稚貝は特別に製作した稚貝籠に収容して、海面筏に垂下養成したが、垂下当初の逸散、或はへい死が多く、生残率は約30%で極めて悪い。
4. 稚貝の成長率は、海面筏で養成する当初の大きさが、平均殻長1.7mmのものは、約1ヶ月間で5.5mm、5ヶ月後には11.6mm 最高25.6mmに達する。
5. 飼育水にCaCl<sub>2</sub>とVitamix mix.を添加し強化して飼育した場合は、幼生の成長、歩留り共に顕著な効果を示した。
6. 餌料生物としてCh. simplex は極めてよい成績を示し、また新らしく純粹分離した単細胞藻類の1種も適種と認めた。
7. クロチヨウガイ幼生飼育の適水温は27~28℃とした。

## V 文 献

- 1) 瀬戸口勇, 弟子丸修: クロチヨウガイの増殖に関する基礎試験-IV, 幼生の室内飼育と飼育条件について,

鹿水試事報 昭和36年度

(瀬戸口勇, 弟子丸修, 山口昭宣, 推原久幸)

# クロチヨウガイ *Pinctada margaritifera*

## (L.) の異状へい死について

### Ⅱ 病貝よりの菌検索について

鹿児島県下で半径真珠養殖中のクロチヨウガイが異状へい死する事例は、1950年発生して以来その発生漁場が次第に拡大し、最近では大半の業者がアコヤガイ真珠養殖業への転業、ないしは事業縮小といった状態で、前報では異状へい死の概況と肉眼的症状、ならびに病理組織学的観察について報告した。即ち、異状へい死は炎症性の病変であつて、その催炎体は細菌性のもので、ほかに挿核という人為操作が大きな影響力をもつとした。

62年には、また各養殖漁場で発生し、特に昨年まで未発生漁場であつた佐多海域においても病変貝がみられるようになったが、鹿児島湾内牛根地先で発生した病変貝から菌検索を行ったところ、異状へい死に関与する可能性の大きい菌株の分離ができた。

この菌の検索と分離された菌の性状については、平野清寿、今村禎裕、上床賀子が、鹿児島大学医学雑誌 Vol. 14, No. 3 に詳しく報告したが、ここでは要約程度にとどめる。

#### I 菌の分離と検索

##### 第1回の菌検索

11月13日、定型的な病貝3ヶと健康貝3ヶを選び出し、各貝の外套膜、生殖腺、内臓部の適量をきりとりて組織浮遊液とし、また体液、養殖漁場の海水を採取して適当に稀釈し、それぞれその0.05 ml を普通寒天培地、およびNagler 平板の表面に平等に塗抹し、好気、嫌気ともに37℃で24時間培養した。その結果は次のとおりである。

(1) 総菌数：病貝組織では、健康貝組織に比較して多数の菌を含んでいる。後者の $10^8$ のorderに対し $10^6$ のorderで、特に病貝滲出液では $10^8$ に達していた。この菌数計算は、普通寒天培地で、かつ37℃で行つたものであるから、菌数のすべてを示しているとは考えられないが、病貝と健康貝との間にはかなりの菌数の差が認められる。海水においては80倍濃縮のもので $1.4 \times 10^7$  すなわち1 ml あたり1~2個の菌を含むにすぎなかつた。

(2) 好氣的培養による分離菌：Nagler 平板、普通寒天平板の両者で所見は全く同一であつた。病貝においては、特に多数にみられる2種類の集落を認め、その1つ(A)は、径約2 mmの定型的なsmooth colony(正円形、半円形に隆起、表面平滑、辺縁整)で橙褐色をおびるもの、他の1つ(B)は径2~3 mmのかなりroughなcolony(不正円形で表面粗雑、辺縁は薄いrase 様の突起あり)で色調は灰白色のものであつた。このA、Bの集落及びこれに該当しない集落の3つに区分してみると、

a) 病貝組織においては、A、B(特にA)が常にかつ多数に認められる。

b) 病貝組織では、他の菌集落は殆んど見受けられない。

c) 健康貝及び海水ではA、Bの存在を認めない。

すなわち、本病変とA、B菌の間の密接な関係を推察せしめる。

(3) 嫌氣的培養による分離菌：A, B菌集落は嫌氣的にはかなり發育が抑制されるが、その検出状況は、好氣的培養におけると変りなかつた。

なお、嫌氣的に特別の菌集落（偏性嫌氣性菌）は見出しえなかつた。

(4) 原材料について、直接懸滴標本ならびにGiemsa 染色標本によつて Spirochaeta, および Protozoa の検索を行つたが、いずれの材料でも陰性であつた。

### 第2回の菌分離（分離菌のクロチヨウガイ接種実験）

11月20日、牛根漁場にてA, B両菌をクロチヨウガイおよびアコヤガイに接種した。接種菌液は、寒天平板24時間培養菌を食塩水に浮遊した菌液で、菌濃度はA=2.62 $\mu$ g (dry weight) 1ml, B=3.33 $\mu$ g/ml, 貝への接種は、挿核の場合と同様の処置を施し、外套腔部に菌液0.25ml をツベルクリン注射器で滴下した。対照として上記の処置だけを施したものと、A, B両菌液の80℃30分加熱死菌を接種したものをおいた。実験貝はクロチヨウガイ17ケ、アコヤガイ20ケを用いたが、前者では健康貝としたものでも、病貝と同一籠に收容していたもので、本質的に不適な貝であつた。接種した貝は、各群毎に別個の籠におさめて筏の4隅に垂下した。

接種後9日目に実験貝を取上げ、病變の觀察と病變部よりの菌培養（復元試験）を行つた。菌培養は4~5ml の滅菌食塩水を病變部に加えピンセットで充分洗い出し、その標準白金耳10ese を普通寒天平板上に平等に塗抹し、37℃に24時間培養して集落の觀察を行つた。

その結果は、生菌を接種しない群において、本病々變を呈するもの2ケを認め、その1ケよりA菌、他の1ケよりはB菌を多数に検出したが、17ケのクロチヨウガイ中9ケの病貝よりの菌分離、特に貝の病變と分離菌との関係という立場より觀察すると、

- a) 明らかに本病特有の病變（真珠層の黒褐色の滓様物質の沈着）を示した4ケにおいては、A菌あるいはB菌のいずれか、またはその両者が、多数かつ純培状に検出せられる。
- b) 褐色の滲出液を認めた貝においては、その滲出液に無数のA菌を純培状に認める。
- c) 著明な病變を呈せずして単に黄色滲出液のみを認める4ケでは、その半数で少数のB菌を認め、半数は無菌である。
- d) 上記のすべてにおいて、A, B以外の菌を殆んど検出しない。

等の注目すべきいくつかの所見がえられた。なおアコヤガイでは無接種群に1ケ、A+B菌接種群より1ケの病貝が見出され、前者でA, 後者でA, B菌が純培状に検出されたが、アコヤガイにおいても、本病発病および発病貝の菌分布は、クロチヨウガイにおけると同一で、ただその頻度が少いという差があるにすぎないと思われる。

### 第3回目の菌検索

11月29日、接種実験の成績の觀察を行つると同時に、著明な定型的病變を示す病貝3ケと、健康貝2ケより菌分離を試みた。各貝ごとに、その病變部（真珠層の黒褐色の滓様物質およびそれに接する外套膜切片）を採取し、第1回におけると同様の処置をした。

菌の分離は、普通寒天平板、NaCl3%加同培地、NaCl6%加同培地、およびZeissler平板、(10%牛血液1%glucose加、NaClは0.5%)を用い、そのそれぞれに標準白金耳で10eseの材料液を平等に塗抹し、37℃、24時間、好氣的ならびに嫌氣的に培養を行つた。その所見は次のとおり。

- (1) 3ケの病貝よりは、それぞれA菌、B菌及びその両者が相当数分離せられる。特にNo. 2におけるA菌の存在は夥しい。
- (2) A、B以外の菌では、病貝の1ケ(No. 2)でNaCl寒天平板に生える菌の相当数を認めたい以外は、同一集落の菌で、十数個以上に認められるものはない。
- (3) 健康貝2ケでは、A、Bを全く検出しない。その1ケでわずかに数ケの雑菌を認める程度である。

## II 分離菌の性状

上記の3回にわたる病貝よりの菌検索において、定型的な病変を呈する貝よりは毎常、Aあるいは(および)B菌が検出せられたが、これらの菌は、検出される場合は純培養状に多数の集落を形成するので、集落性状によつてAあるいはB菌とした。

そこで各病貝より、あるいはAとし、あるいはBとした菌が、それぞれ同一の菌であるか確認する必要のあることと、菌の同定のために、分離菌(Aの16株、Bの10株)について種々の菌性状を検査した。

- (I) 形態、Gram 染色性：Aの16株、Bの10株は、すべてGram 陰性の短桿菌である。
- (II) 運動：Aの16株のうち2株で運動陰性、他はすべて陽性(活潑)  
Bの10株では4株が陰性、他の6株は陽性
- (III) 芽胞：すべてで形成を認めない。
- (M) 普通寒天培地上の集落：A、Bいずれも発育良好であるが、AはS型、BはR型という差がある。A16株のうち2株は集落が厚く、白色味が強く、かたい感じをもつ点で、温潤透明で橙色をおびる他のA株と若干趣を異にする。
- (N) 嫌氣的発育：嫌氣的には発育が著しく悪い。Aは非薄なややR化した集落、A'は微小非薄な集落、Bは非薄な融合した rase を呈する。
- (V) 溶血性ならびにストマイによる阻止：両菌とも牛血液寒天で発育良好で溶血環を認めない。  
ストマイ含有寒天培地で、 $10r/ml$  には発育良好で $100r/ml$  では完全阻止。

以上の所見と、その他の検査した性状から

- (1) Aは、あきらかに2種(A、A')の面に区別せられる。
- (2) Bは、運動の有無はvariationによるものとして、2種(B、B')に区別さるべきであろう。
- (3) 従つて、第2回目の菌検索におけるアコヤガイで検出したA、および第3回目のクロチヨウガイで検出したA'には、実際はAとA'という2種の菌が混同していたことになる。また第3回のクロチヨウガイのbはB'ということになる。
- (4) しかし、その他のAおよびB菌は、それぞれ検査されたすべての性状で一致し、それぞれ単一の同一種の菌とみなして差支えない。
- (5) このA、B菌は、いずれもGram 陰性の桿菌(非芽胞性)で、普通寒天に発育良好で、かつ好氣的発育の傾向が強く、化学的な活性が比較的弱い(特に糖の酸酵は行わない)菌である。また、共にgelatineを液化し、共にchromogenic.ただし、A菌とB菌では、前者は「ペプトン水に発育不良—NaCl3%添加ペプトン水で発育促進」という点で海水棲息菌の特徴さを持ち、Bは「ペプトン水で発育良好—NaCl3%添加抑制」という点で差が

ある。

これらの諸性状より、両菌(特にA菌)はorder Pseudomonadalesに属するもの  
のようである。

- (6) A, B菌の普通寒天斜面24時間培養菌を食塩水に浮遊し、体重2.5~1.5gのマウスの  
腹腔内に注射すると、A, Bいずれもマウスをへい死せしめる。Bでは $1.6 \times 10^8 / ml$ の  
0.25 ml で接種マウスのすべてを殺し、 $1.6 \times 10^7 / ml$ ではすべて生存する。すなわち、  
M. L. Dはこの間にある。Aの毒力もほぼBに等しいようである。マウスのへい死後は直  
ちに復元培養を行ったが、いずれの場合も当該菌の多数を純培養状に分離した。

### III 総括ならびに結論

- 1) 第1回の菌検索では、病具3ケの各組織につき、第2回目では病具9ケの各具毎に病変部  
につき、第3回目では、病具3ケの各具毎の病変組織につきそれぞれ菌検索を行った結果、少  
なくとも定型的な病変を呈するものにおいては、そのすべてで純培養状にA菌ないしはB菌、  
あるいはその双方を認め、同時に行つた健康員(対照)においては、これらの菌を全く認めな  
い。特に病変部に滞留していた滲出液では無数のA+B、あるいはA菌を認める。これらのA  
菌、B菌は、形態、培養性状ならびに生化学的性状よりして、それぞれ単一の菌種と考えられ  
る。従つて、これらの両菌が本病々変、それが一次的なものにして二次的なものにして何らか  
の意義をもつ可能性は充分検討せらるべきであらう。
- 2) A, Bという2種の菌がえらわれているが、そのいずれを真の原因菌と推定すべきかはわか  
らない。もしAが原因菌とすればindigenousな感染であり、Bであればexogenous  
な感染ということなる。両菌ともほぼ同程度のendotoxicな作用をマウスに対して示し、  
また病具よりの両菌の分離状況をもみても、検出頻度に差がないが、Bのみを検出する例では、  
比較的軽症のものが多いこと、無数の菌を含んだ滲出液の2例で共通に検出せられたのはAで  
あるという事実がある。本病々変として取扱つたものが、果して単一の疾病か否かというこ  
とも、これに関連して検討の余地がある。
- 3) 両者の病原性を決定するためには、自然の感染宿主であるクロチヨウガイ接種を試みるほ  
かはないが、健康員の入手をまつて再試する予定である。

(文責 瀬戸口勇)

### イセエビ産卵期調査

本県下におけるイセエビPanulirus japonicusは、毎年11万Kg内外の水揚高を示  
し、池先海面における漁船漁業の重要な地位を占めている。県漁業調整規則では、5月1日~7月  
31日を禁止期間としているほか、体長13cm以下の採捕、販売を制限、禁止して、資源の保護  
をはかっているが、本県沿岸の多様性と分布範囲の広いこと等のため、上記の規制策が合理的で  
あるか否か検討してみる必要があつて、今年度始めて禁止期間中の特別採捕から、解禁後3ヶ月

間、系統的な調査を行った。

## 1. 材料と方法

5月～7月の禁止期間中は、毎月2回、磯建網で特別採捕し、8月～10月は毎月2回、市場に水揚げされたイセエビをランダムに抽取り、生鮮材料あるいはホルマリン固定後観察した。

○調査地点：黒之浜、水成川、種子島（住吉、浦田）

○測定基準：体長—眼柄基部～尾節末端まで

体重—生鮮材料又はホルマリン固定材料

卵熟度—I期（1細胞期より胸腹部原基隆起発生まで）

II期（1期到達後4胸部神経節を生ずるまで）

III期（2期到達後単眼色素出現まで）

IV期（3期 ♀ 複眼まで）

V期（4期 ♀ 体色素まで）

VI期（5期 ♀ 孵化まで）

## 2. 調査結果

### 1) 体長、体重組成

調査地別の体長、体重組成を第1図、第2図に示した。

（黒之浜） 体長は16.5～26.0cmの間にあつて、21.5～22.0cmの階級のもの最も多く、次いで17.5～18.0cm、19.5～20.0の順で、22cm以下のものが大半をしめている。

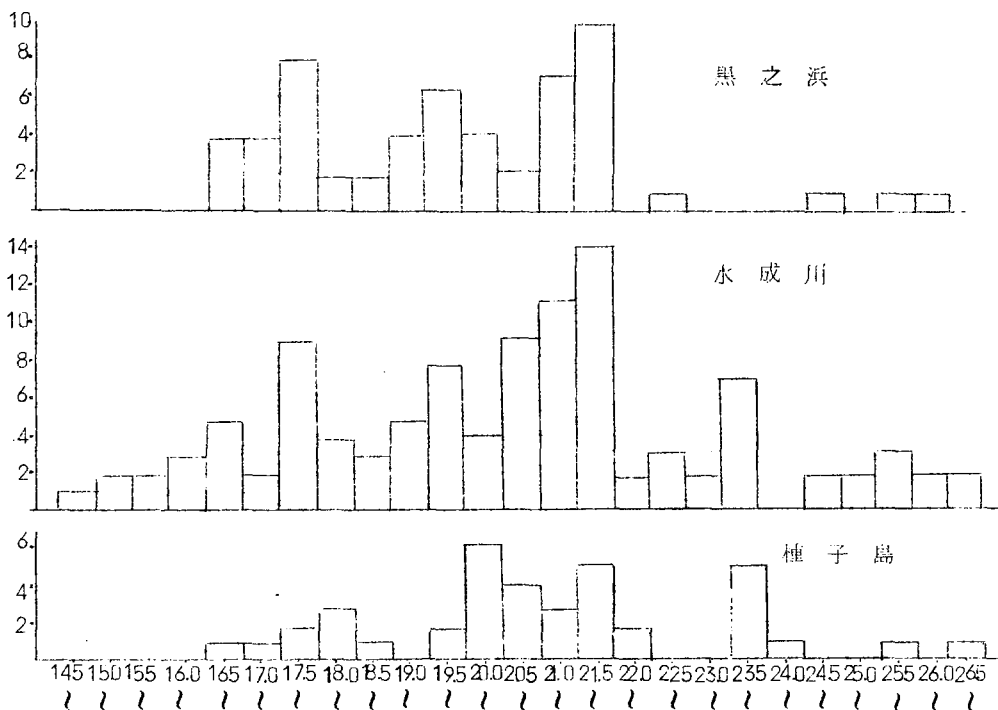
体重はモードは400～450gにあるが、400g以下のものが90%以上を示している。

（水成川） 14.5～26.5cmの大きさで特に21～22cmのものが多く、22cm以下のものが大部分であるが、ほぼ平均した体長組成となつている。

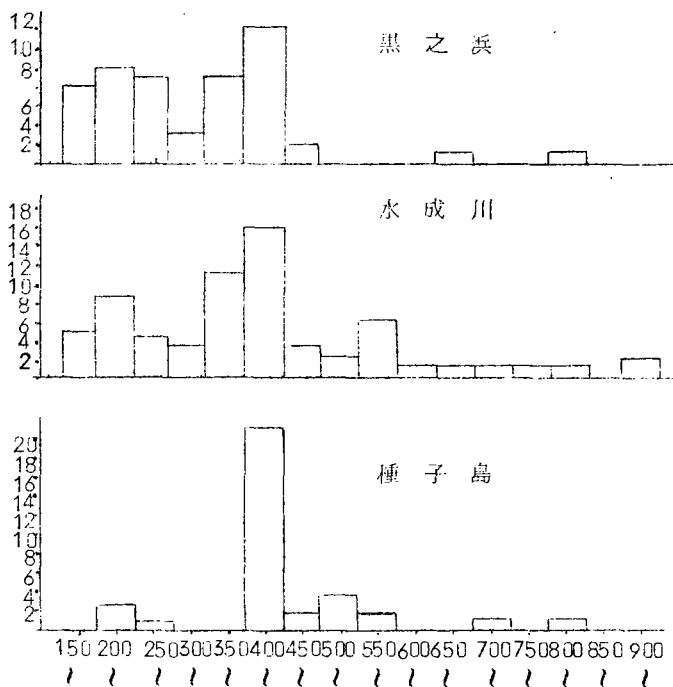
体重は150～900gの間にあつて、大体均一した分布をしている。400g以下のものがそれ以上のものより若干多い。

（種子島） 16.5～26.5cmの範囲内にあつて、黒之浜、水成川地先のものに比較して、大型のものが多い傾向がみられる。

体重では、400g内外のものが目立つて多く、黒之浜、水成川地先と異なつて400g以上のものが大部である。



第 1 図 体長組成



第 2 図 体重組成

ロ) 抱卵エビの出現消長

5月下旬～10月下旬における調査地別の卵胚の熟度を観察した結果を第3図に示した。  
 (黒之浜) 5月下旬、♀4尾のうち2尾はすでに抱卵しているが、卵胚の熟度はI, II期の若いもので、産卵後12～13日を経過していることになり、残りの2尾は、卵巣卵の段階である。6月に入ると、卵巣卵の個体はなくなり、卵胚の発生も進んでくる。7月は採捕数が少く明確でないが、解禁後の8月上旬においては、なお大部分の

ものが抱卵し、しかも卵胚の発生段階はⅢ期以上のものが多く、第4図に示したとおり8月20日頃までは、20%以上の♀が抱卵

VI V IV III II I	(黒之浜)			x	x	xxx	x	x	x			
		(1)	(2)	(1)	(1)	(6)	(1)	(2)	(3)	(2)	(2)	
	(水成川)				yx	x	xx	x	x			
		(4)	(3)	(4)	(3)	(2)	(4)	(3)	(3)	(3)	(1)	
VI V IV III II I	(種子島)			x	x	x	x	x	x	xx	x	
		(2)	(2)	(3)	(2)	(2)	(3)	(2)	(7)	(3)		
		(2)	(2)									
		5下	6上	6下	7上	7下	8上	8下	9上	9下	10上	10下

第3図 卵胚の熟度変化

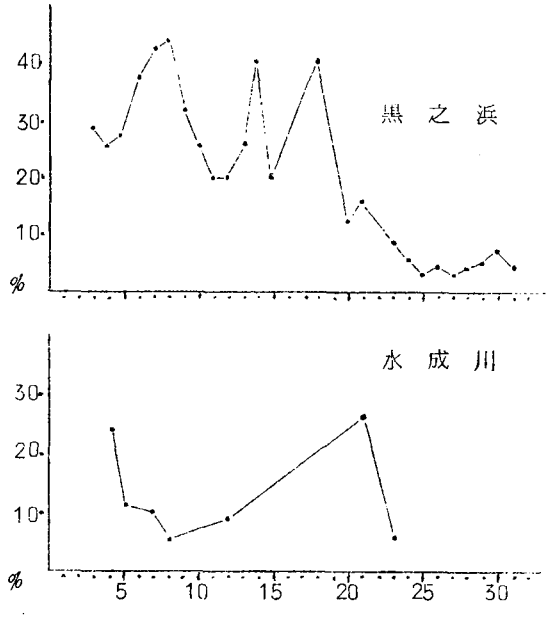
し、10月に入つて始めて抱卵エビがみられないようになる。

(水成川) 5月中の調査はできなかつたが、6月上旬では、全部の♀が抱卵しており、その卵胚の発生はⅠⅡ期である。6月下旬に至ると、すでに孵化した♀がみられ、7月下旬では孵化直前となる。8月25日頃までは、5~25%の♀が抱卵しており、9月下旬までは抱卵エビが散見される。

(種子島) 5月下旬には全部の♀が抱卵し、6月上旬でも出現♀の全部が抱卵して卵胚の発生が進んで、6月下旬に至るとすでに孵化したものがみられるようになり、7月になると孵化直前のものか、あるいは孵化後のものだけとなつて、この状態は10月上旬まで続き、かなり産卵期の長いことを示している。

3. 考察

以上の調査結果から1)イセエビの産卵期は、地先によつて多少の時期的ずれはあるが、4月下旬~9月下旬の長期間にわたり、盛期は5月下旬~8月上旬と推定できる。調査開始の時期が遅きに失したため、産卵開始はいつ頃か明確にはとらえられないが、黒之浜では、5月下旬また卵巣卵のものがあつて、かつ卵胚の発生段階をみると、産卵後12~13日を経過したものであつて、大体5月の初め頃から産卵していると考えられる。水成川では、6月上旬全部の♀が抱卵しているが、卵胚の発生からおして黒之浜地



第4図 8月における抱卵エビの出現割合



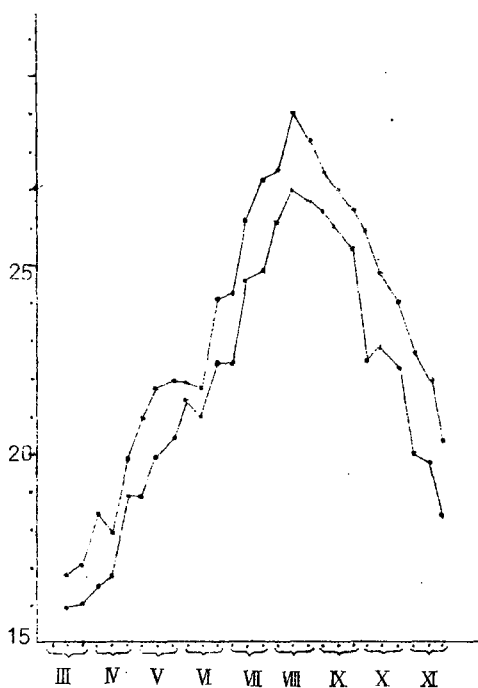
先と大した時差はなく、種子島では、5月初めの卵胚はわかいのので、早くとも4月の末頃から始まるものと考えられる。

II) この産卵時期は、年によつて若干の遅速はあると思われるが、37年水成川地先で観測した水温からみると(第5図参照)、産卵は水温19~28℃の間で行われ、産卵開始水温は、大凡19℃と考えられる。

III) 第3, 4図に示したとおり、黒之浜、水成川地先では9月の下旬まで、種子島においては10月上旬にも抱卵エビが出現するが、卵胚の発生段階から逆算すると、これらのエビは、8月中、下旬に産卵したものである。しかも、6月下旬には、孵化したエビがみられるが(種子島)、これらのことは、2次産卵を行う個体の多いことを物語っていると思う。

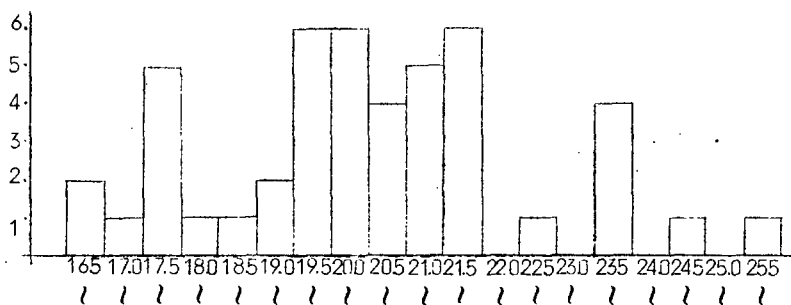
IV) この調査で判明した産卵期からみると、現在施行されている県漁業調整規則の、5月1日~7月31日という禁止期間は、妥当な制限期間といえるが、永続的な資源維持、あるいは経済効果といつた観点からは、禁止期間を8月20日頃まで延長すべきではないか、問題を提起したい。第4図に示したように、8月20日頃までの抱卵エビの出現割合は、♀エビ中10-40%の高率で、水揚げに間に合いなく出現している事実は、資源減耗に大きな影響力をもつと考えられる。また8月中に漁獲されたエビは衰弱し易く、蕃養管理が極めてむずかしい不利な点をもつほか、価格が低廉で経済効果が少ないという面も、大いに考慮されなければならない。(第6図参照)。

V) 漁業調整規則では、体長13cm以下の採捕も禁止している。和歌山県下で調査したところによると、イセエビの生物的最小形は、15~16cmとされているが、今回調査した抱卵エビの体長組成は、第7図とおりで、16.5cm以上とな



第5図 水成川地先における旬別平均水温の変化

第7図



第7図 抱卵エビの体長組成

つており、13 cm以下の体長制限は、合理的なものと思われる。(この調査は、県漁政課の依頼で行つたものであり、鹿大、水産学部税所俊郎氏の協力をえて行つた。

(瀬戸口勇, 藤田征作)

# ノリ施肥試験

## 緒 言

本県のノリ場の栄養塩類は有明海等に比べて概して少なく<sup>1)</sup>、一般に貧栄養漁場であるといえる。36年度には出水地区で1月中旬から甚だしい色落ちがみられ、業者の生産意欲を沈滞させたことがある。又、出水地区は広い未利用漁場がもりながら、河口周辺に密植しており、漁場の適正行使の面からも施肥によつて未利用漁場の優良化、更には生産性の向上をはかることが重要な問題となつている。ノリに対する施肥については従来から多くの人によつて試験され、最近一部においては実用化されているが、有効な技術が確立していない。

施肥対策の主な条件として(1)肥効が明らかである。(2)採算に合う。(3)施肥操作が簡単で省力的であるの3点があげられるが、特に(3)の条件を満足する方法として漁場全体を肥沃化する共同施肥が有効と考えられる。この点熊本県のり研究所考案の「のり研式肥料筒」はこの(3)の条件を満した方法といえよう。のり研式肥料筒については熊本県のり研究所での試験結果<sup>2)</sup>があり、その肥効と経済効果のあることを報じている。

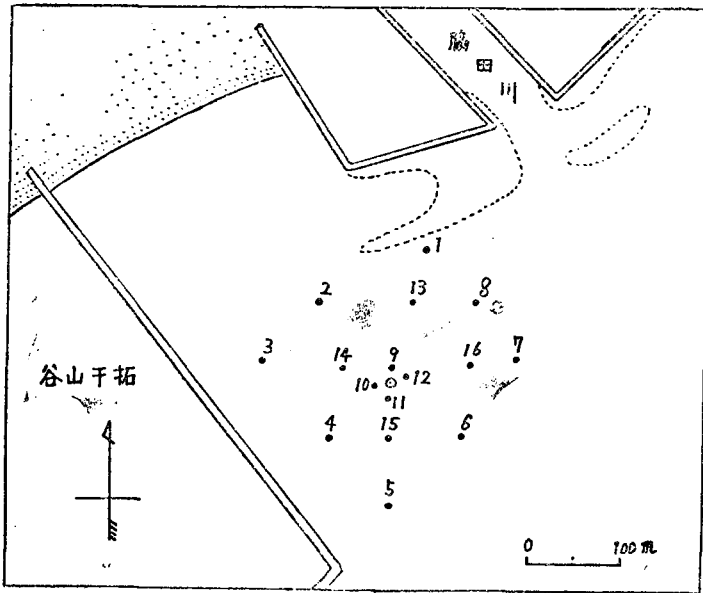
本県に導入するに先立ち、この肥料筒一基による施肥試験を行い、本県の漁場における肥効について検討した。

報告するに当り、御教示いただいた熊本県のり研究所 井福所長はじめ普及部の方々、観潮調査に協力を惜しまなかつた当水試 椎原久幸技師、藤田征作技師に厚く御礼を申し上げる。

## 材料及び方法

- 1) 試験場所 : 鹿児島市脇田漁場
- 2) 施肥方法 : のり研式のり肥料筒 普及B型 1基  
肥料剤と配合割合 尿 素 80% (東洋高压)  
過磷酸石灰 10% (西武化学)  
川口マンガン\* 6% (川口化学)  
粉末のりフード 4% (玄洋工業)
- 3) 調査期間 : 潮流調査 昭和37年10月18日  
第1回肥効調査 昭和37年12月1日~1月25日  
第2回肥効調査 昭和38年 3月11日~3月27日
- 4) 調査方法 : (1)潮流観測: 微流速計(東邦電探C M I S型)を小舟上或は徒歩で現場定点に行き測定した。潮流水深は50~100cm。  
(2)水質: 定点で採水(表面下10~30cm)したもののについてCl, P, NO<sub>2</sub>-N, NH<sub>4</sub>-N, (NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>CO-Nを分析した。分析法は海洋観測法に準拠し、(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>CO-Nはウレアーゼ法によつた。  
(3)ノリの分析: 定点に同一条件下に養殖したヒビから採取し、細断せず直ちにそのまま淡水を通して抄製し乾燥したものを試料とした。この試料に  
\* 川口マンガンの成分は 水溶性マンガン 25%, 硫酸第1鉄 20~25%, 硫酸アンモニア 3%, キノン類 0.1%

ついて全窒素量はミケルケールダール法、水溶性色素は佐野<sup>3)</sup>の方法に準じてEPU 2 A日立分光光度計で吸光度を測定した。



第 1 図  
漁場と調査点  
○は肥料筒の位置

## 結果及び考察

### I 漁場の環境

#### 1) 潮流

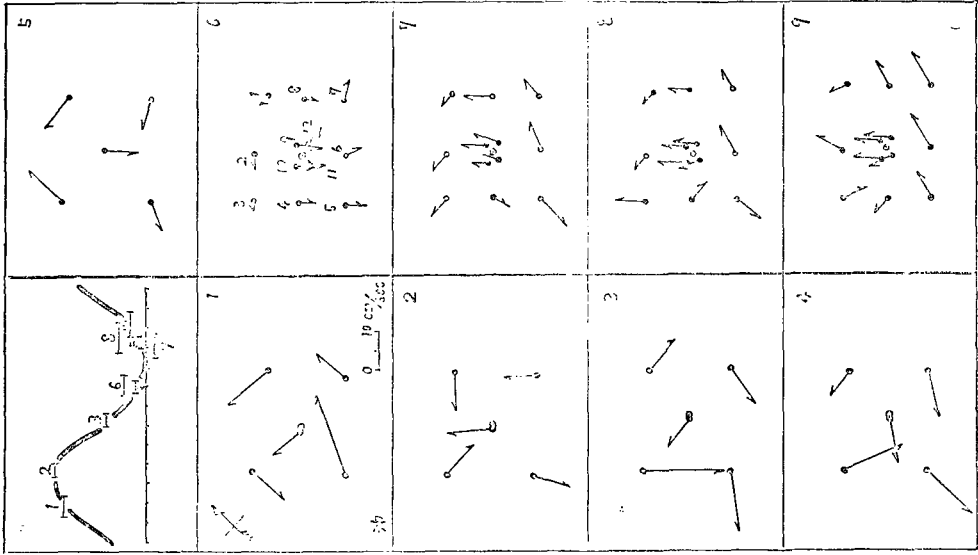
10月18日(小潮)の満潮2時間前から干潮後2時間までの5回の観測(第2図1~5)と12月11~13日(大潮)の干潮2時間前後の4回の観測(第2図6~9)によると、漁場の各定点の潮流はそれぞれ特異な流向を示している。この断片的な資料で漁場の潮流を述べることは危険であるが、概略の傾向として次のことが推察された。

- ① この漁場は潮候に関係なく反時計廻りの環流を形成している。
- ② 漁場中心部(肥料筒設置場所)の流向は漲潮にNW流と陸に向い、落潮にかけて次第に反時計廻りの流向を示して低潮時にSE流の沖出しとなる。従つて環流の影響でW寄り  
の定向流が強くN~E流は極めて弱いようである。
- ③ 以上から漁場中央の肥料筒から流出する肥料液はst. 8には影響が殆どないかあつても僅少と考えられ、他のst. 1~7, 9~12は肥料液が流出する方向に属している。

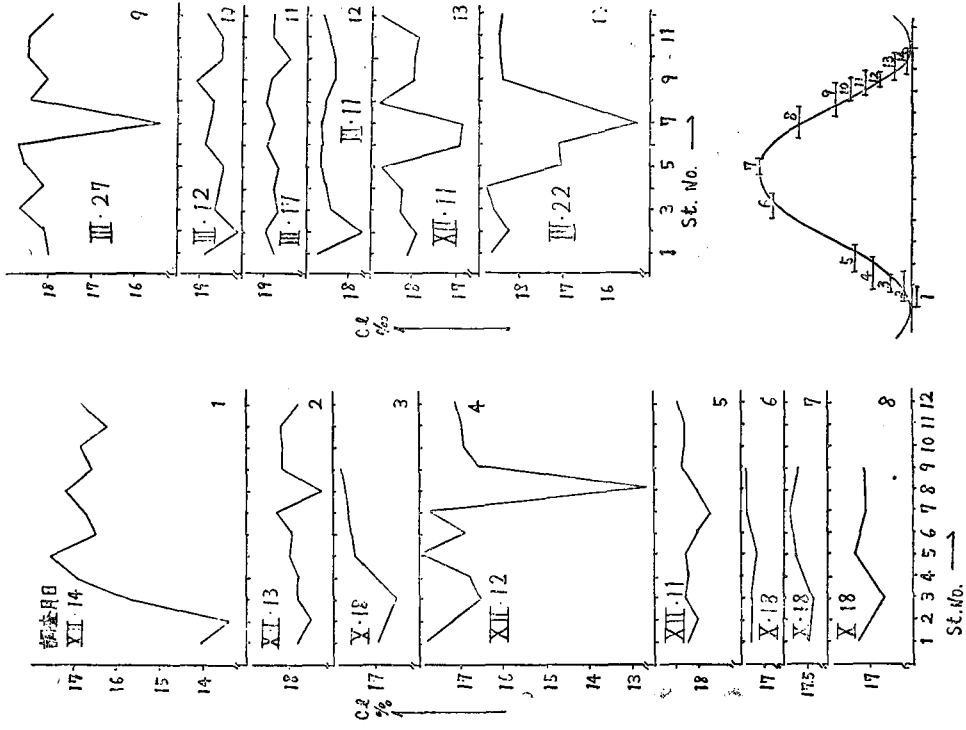
なお、流速は10月18日の小潮で4~11cm/sec, 12月11~13日の大潮干潮前後で3~10cm/secを示した。即ち、この漁場は概して流速の緩慢な漁場に属するようである。

#### 2) 河川水の影響

第1図でわかるように漁場の東北200m附近に脇田川(川口市約20m)が流入している。一般に河川水には栄養塩類が多いから、施肥による肥効を検討する際河川水の影響を知る必要がある。で、10月18日, 12月11~14日, 3月11~27日に14回に亘つて採水検定した各定点のCl量について検討した。第3図は定点別のCl量の変動を示したもので、14



第2図 試験魚の潮流  
◎は肥料筒



第3図 定点塩素量の変動

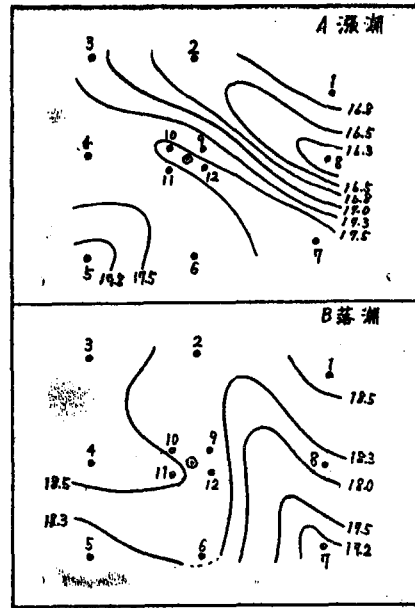
回行つたそれぞれの採水時刻から潮候の順に整理したものである。即ち、図の①～⑥が漲潮、⑦～⑫が落潮のCl量を示している。

図で明らかのようにこの漁場の一部に河川水の影響がみられ、その影響範囲について次のように推察された。

**漲 潮：**12月11～14日の4回の定  
点別平均Cl量の水平分布(第4図A)  
にみるようにst.1, 2, 3, 8附近  
に低鹹水があり、st.8附近から河川  
水が流入している。

**高潮時：**第3図(e), (f)に示すように、高  
潮の1～2時間前後は各定点点別Cl量  
の差は僅かで、河川水の影響はみられ  
ない。

**落 潮：**3月11～27日の4回の定  
点別平均Cl量の水平分布(第4図B)  
に示すように、st.7附近に低鹹水が  
現われ河川水の影響が明らかである。



以上を総合するとCl量からみた河川水の影響はst.1, 2, 3, 7, 8附近に4‰以内の差の低鹹水としてみられる。一方、肥料筒による肥料の影響のない対照点は潮流調査によるとst.8の1点と推察された。又、st.5, 6は概して沖合水の影響がある。

## II 施肥による効果調査

### 1) 第1回調査 (継続施肥による肥効調査)

a. 試験ヒビの設置： 網ヒビ(クレモナ+5号, 36本, 1.2×3.6m)12枚を米ノ津タネ場に10月29日張込んで天然採苗し、11月26日取りあげ翌27日に移植張込んだ。張込みは第1図12定点に各1枚あて同一水位になるようにした。芽付きは採苗1割後でヒビ糸1cm当り1.2.3個、移植時には1mm内外の肉眼的幼体が多く認められた。

b. 肥料の投入状況： 前記の配合肥料を11月30日から1月22日まで8回に亘つて合計450Kg投入した。肥料筒貯肥槽は100Kg容となつているが、棒で突いてかろうじて100Kgを投入でき、時には20～30Kgも余ることもあつた。

第1表 肥料投入状況

投入月日	投入量Kg
XI・30	70
XII・1	30
・6	100
・11	75
・26	50
I・10	25
・14	75
・22	25
合計	450

c. 流出口の調整：当初約2mmの開口としたが、白濁液の流出(肥料分)が盛で、投入翌日にすでに貯肥槽内に固形分がなかつたことからさらに流出口を閉めた。流出口の窓を一杯閉めてもその間隙からかなり流出するのが認められた。

d. 水質調査： 施肥中の水質を知るために12月11日の4回目の肥料投入日から14日までの毎日と、21日、

第 2 表 水質及びのり品質調査結果(第1回)

調 査 月 日	肥料筒内 上 澄 液	肥 料 筒 か ら 1 m	肥 料 筒 か ら 1 5 m	肥料筒から100~150m		
				河川水の影響 な い	河川水の影響 あ り	st. 8
Cl %						
XII. 11	14.10	17.97	18.16	18.00	18.00	18.75
11		18.25	18.34	18.16	18.03	18.00
12	17.25	17.69	16.91	17.27	16.39	12.68
13	12.15	18.15	18.06	17.91	17.74	17.25
14	8.73	16.98	16.62	16.99	15.41	17.18
21	17.40	18.01	18.00			
26	16.85	16.96	16.66			
(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO-N $\gamma$ /ℓ						
XII. 11	129700	3073	203	0	0	0
11		0	0	0	0	0
12	132250	1533	0	0	0	0
13	143200	0	1795	0	0	0
14	129700	810	0	0	0	0
21	148700	6883	4320			
26	89200	4770				
NH <sub>4</sub> -N $\gamma$ /ℓ						
XII. 11	20300	170	233	287	342	300
11		253	173	243	242	190
12	15400	143	200	127	200	170
13	16750	123	125	117	172	110
14	14320	167	208	170	162	110
21	15120	210	220			
26	14320	253	233			
NO <sub>2</sub> -N $\gamma$ /ℓ						
XII. 11	7	5	4	4	4	3
11		8	4	4	5	6
12	7	4	4	4	4	5
13	11	3	4	5	4	3
14	15	4	3	4	3	3
21	10	4	4			
26	5	5	4			
P $\gamma$ /ℓ						
XII. 11	420	41	41	34	36	30
11		47	33	29	39	28
12	560	23	29	20	36	20
13	1140	43	19	23	27	20
14	660	27	20	17	37	22
21	500	20	28			
26	480	40	60			
のり全窒素量						
I. 25			5.22	5.23	5.24	4.96
のり水溶性色素: 360m $\mu$ における -Log T						
I. 25			0.961	0.925	0.902	0.86

26日の6回、漲潮前半に採水調査した。即ち第2表は肥料筒からの距離によつて整理したものである。

#### 尿素態窒素 $(\text{NH}_2)_2\text{CO}-\text{N}$

肥料筒内(上澄液)は $90,000\sim 150,000\text{r}/\ell$ 、平均 $128,000\text{r}/\ell$ と多量の含有量で1潮期間中大差ない変動を示している。肥料筒から $1\text{m}$ の表層水(肥料筒の周辺の3点平均……以下同様)は $0\sim 68,000\text{r}/\ell$ 、平均 $24,000\text{r}/\ell$ と約 $1/50$ の値に減っており調査日によつて分析値の変動が大きい。これはおそらく肥料液が肥料筒から流出した場合均一に稀釈されず断続的な水塊となつているためと想像される。

肥料筒から約 $15\text{m}$ 附近(st.9, 10, 11, 12の平均……以下同様)になると $0\sim 43,000\text{r}/\ell$ 、平均 $9,000\text{r}/\ell$ と更に稀釈され肥料の影響があることが判る。しかし、肥料筒から $100\sim 150\text{m}$ 附近(st.1~8の平均……以下同様)では尿素態窒素は検出されなかつた。一般に尿素は海水中で容易に分解されてアムモニアとなる<sup>4)</sup>ために尿素態窒素として検出されなかつたといつて肥料の影響がないとはいえないが、以上の結果から、肥料筒から $15\text{m}$ 以内は肥料の影響のあることが明らかである。

#### アムモニア態窒素 $\text{NH}_4-\text{N}$

肥料筒内では $14,000\sim 200,000\text{r}/\ell$ 、平均 $160,000\text{r}/\ell$ と極めて多く、尿素態窒素と同様この調査期間内では大きな変動を示さなかつた。しかし、肥料筒から $1\text{m}$ 附近で $188\text{r}/\ell$ 、 $15\text{m}$ 附近の平均 $198\text{r}/\ell$ 、河川水の影響ない $100\sim 150\text{m}$ 附近で平均 $188\text{r}/\ell$ と大差なく、かえつて河川水の影響がある地点が $220\text{r}/\ell$ と僅かながら多かつた。ただ河川水の影響があるにも拘らず施肥の影響がないと思われるst.8は $170\text{r}/\ell$ とやや少ない値を示した。

#### 亜硝酸態窒素 $\text{NO}_2-\text{N}$

肥料筒内が $5\sim 15\text{r}/\ell$ で、他の定点も $3\sim 8\text{r}/\ell$ の範囲にあつて水平分布に殆ど差がない。即ち、この種の肥料剤では亜硝酸態窒素の増加は認められないようである。

#### 可溶性磷 P

肥料筒内は平均 $620\text{r}/\ell$ と多い値を示し、肥料筒から $1\text{m}$ で $34\text{r}/\ell$ 、 $15\text{m}$ で $36\text{r}/\ell$ 、河川水の影響のない $100\sim 150\text{m}$ 附近は $24\text{r}/\ell$ と少なくなつていた。しかし河川水の影響がある $100\sim 150\text{m}$ 地点では $35\text{r}/\ell$ とやや多い。又、施肥による影響のないと思われるst.8では河川水の影響範囲内にありながら $24\text{r}/\ell$ と低い値を示している。このことから施肥の影響は肥料筒から $15\text{m}$ までは明らかであると推察される。

以上を要約すると

- 肥料筒内の上澄液は尿素態窒素、アムモニア態窒素、可溶性磷を多く含有し、15日間経ても肥料投入当時と大差ない含有量を保つていた。亜硝酸態窒素の含有量は少なく、この種の肥料剤では亜硝酸態窒素の増加は認められなかつた。
- 肥料筒からの肥料の流出する範囲は $15\text{m}$ 附近までは明らかである。

#### e. ノリの品質調査

肥料の継続投与後の1月25日に12定点に養殖してあつたノリを摘採し、乾燥後全窒素量と水溶性色素の吸光度を調べた。第2表に示すように、全窒素量で対照点st.8は4.9%と



他の点よりも少ない値を示した。他の点のノリは5.2%台で殆ど差はなく、肥料筒の近くが多いということもみられなかった。又、水溶性色素については360 $\mu$ mの吸光度で比較すると、肥料筒から15m附近で0.96、100~150mの河川水の影響ない地点で0.92、対照点のSt.8は0.86となつて、肥効の傾向が肥料筒に近いほどあるように示された。

即ち、この調査結果からノリの品質は全窒素量、水溶性色素の吸光度からみて対照点よりやや良いことが認められ、施肥による効果があつたと推察される。しかし、12定点のノリは肉眼的判定では殆ど差別がつけられなかった。施肥が品質の向上を目的とする場合、肉眼的に色沢の向上が明らかでないも単価の向上も期待できない。その点、この試験では分析値の増加が認められたに過ぎないが肥料筒によつて肥効があらわれるという期待は満たされた。従つて、肉眼的に色沢の向上をもたらすためには、今後更に肥料の量、質の面から充分検討すべきであろう。

## 2) 第2回調査(1潮1回施肥による肥効)

12月~1月に実施した第1回肥効調査では、1月に降雪が多かつたため漁場全体が肥沃となつて肥効の差が現れにくかつたのではないかと考えられた。従つて色落ちが現れはじめた3月に1回の肥料投入による水質とノリの品質の変動を1潮期間について調査した。

a. 試験ヒビの設置: 11月9日当漁場で人工採苗(米之津産アサクサノリ)し抑制張りをしておいた網ヒビ(クレモナ5号、36本)2枚を使用した。このヒビを約2mの長さに切断し12枚のヒビを作り、前記の12定点に3月12日に張込んだ。

b. 肥料の投入: 3月11日に肥料筒を清掃し、前回同様の配合肥料剤100kg投入した。

c. 水質調査: 肥料投入直前の3月11日と投入後の12、17、22、27日の5回に亘つて、第1回同様採水分析した。採水点は12点の外新たに肥料筒から75m附近に4点を加え16点にした。

d. ノリ品質調査: 網ヒビを3月12日に張込んだと同時に各ヒビから試料を摘採し、以後17、22、27日の水質調査と同時に採取した試料について第1回同様に全窒素量、水溶性色素の吸光度を調べた。

e. 結果、考察

水質並びにノリ品質の分析結果をまとめると第3表のとおりである。

水質分析結果でみると肥料投入直前の3月11日に比べ投入後1日目の12日の値が各点とも増加していることが認められた。しかし5日後には殆どの点が投入前と大差ない値に戻つている。対照点は1潮を通じて多い値を示し河川水による影響が強かつたものと想像される。

一般的にみて、肥料筒から15mの地点では75m以上の地点(St.8を除く)よりも平均して僅かに多い値を保つており、特に3月12日における値が3月11日の値に比して増加した傾向が大きいようである。即ち、第1回と同様肥料筒から15mの地点では、水質的に栄養塩の増加がみとめられるようであるが、今回は対照点であるSt.8が特に増加しているのも何とも云えない。

ノリ品質分析結果によると全窒素量は次第に減少し、3月12日に4.5%台であつたのが、1潮後の27日には2.8%内外となり黄色を呈した。特にその減少傾向は肥料筒に近い15mのヒビにおいてやゝ大きく水質と逆の結果となつた。水溶性色素の吸光度では、時期の進むにつれて減少の傾向がみられたが、一部ヒビでは5日後の試料で色素の増加が認められた。しかし、対照点の色素量が最も良かつたことから肥効の有無について何ともいえない。

以上のように水質的には期間を通じて大きな変動はないにも拘らず、のりの品質においては、甚だしい低下を示した。その原因についてはこの調査資料からは判らない。ただ、この外に品質を低下させる大きな要因(水質的にも気象的にも)があるのではないかと考えられた。

第3表 水質及びのり品質調査結果(第2回)

調査 月日	肥料筒 から 15m	肥料筒 から 75m	肥料筒から100~150m		
			河川水の影響 ない	河川水の影響 あり	st.8
<b>Cl %</b>					
Ⅲ.11	18.43	18.39	18.59	18.42	18.54
12	18.69	18.70	18.62	18.60	18.66
17	18.63	18.77	18.77	18.80	18.90
22	18.49	17.41	17.67	17.77	16.88
27	18.25	17.79	18.51	17.76	18.45
<b>NH<sub>3</sub>-N r/l</b>					
Ⅲ.11	235	220	221	213	182
12	290	266	302	249	327
17	243	268	273	232	346
22	232	150	148	236	236
27	248	186	218	218	299
<b>NO<sub>2</sub>-N r/l</b>					
Ⅲ.11	4	4	5	5	4
12	5	4	4	4	5
17	5	4	5	4	6
22	5	4	3	4	4
27	4	4	3	4	5
<b>P r/l</b>					
Ⅲ.11	21	20	15	16	11
12	43	27	24	25	42
17	23	16	13	18	49
22	39	21	11	27	53
27	27	17	19	28	62
<b>のり全窒素量 % : ( )はⅢ.12日を100とした率</b>					
Ⅲ.12	4.52(100)		4.59(100)	4.49(100)	4.41(100)
17	3.82(84)		4.14(90)	3.95(88)	3.96(90)
22	2.95(65)		3.19(69)	3.26(72)	3.17(71)
27	2.71(60)		2.91(63)	2.81(62)	2.76(62)
<b>のり水溶性色素 : 360m<math>\mu</math> の吸光度 - logT. ( ) は同上</b>					
Ⅲ.12	0.57(100)		0.44(100)	0.51(100)	0.40(100)
17	0.47(83)		0.50(113)	0.49(95)	0.54(134)
22	0.26(46)		0.28(63)	0.28(54)	0.24(60)
27	0.12(20)		0.14(31)	0.15(30)	0.18(44)

### Ⅲ 要 約

1. のり研式のにり肥料筒1基による施肥の効果进行调查した。
2. 12月～1月の継続施肥によると水質、のりの品質において分析値では肥効がみとめられたが、肉眼的に品質を向上するまでに至らなかつた。しかし、施肥の質、量を検討することにより施肥効果の可能性はある。
3. 1潮1回の施肥においては色落ちを防止できなかつた。

### Ⅳ 文 献

- 1) 九万田, 上田: 昭和31年度鹿水試事業報告, 1956
- 2) 熊本県のにり研究所: のり肥料筒効果判定調査, 1961
- 3) 佐野 孝: 養殖海苔の色沢変化に関する研究, 東北水研報告, 4, pp 243, 1955
- 4) 野沢冷治: ノリの養分吸収と施肥, 水産増殖, 7(2), 1959

担当者 新 村 巖 (調査, 取纏め)  
上 田 忠 男 (分析)  
武 田 健 二 (分析)

## ノリ品種別人工採苗試験

本県のノリ養殖業はその生産量において年々増加の傾向を示し、今後更に普及拡大が期待される漁業の一つである。しかし本県においてはノリ養殖の南限地として自然的諸条件に制約されているため、従来の北方系ノリの種類に依存するより南方系品種をとり入れ、本県の養殖適種を見出すことが生産性を高めるうえにおいて肝要であろう。従つて暖海性適品種を選定する目的で本年は各地産アマノリの糸状体を培養し、単胞子の放出状況の観察と野外人工採苗試験を行った。

### I 糸状体の培養

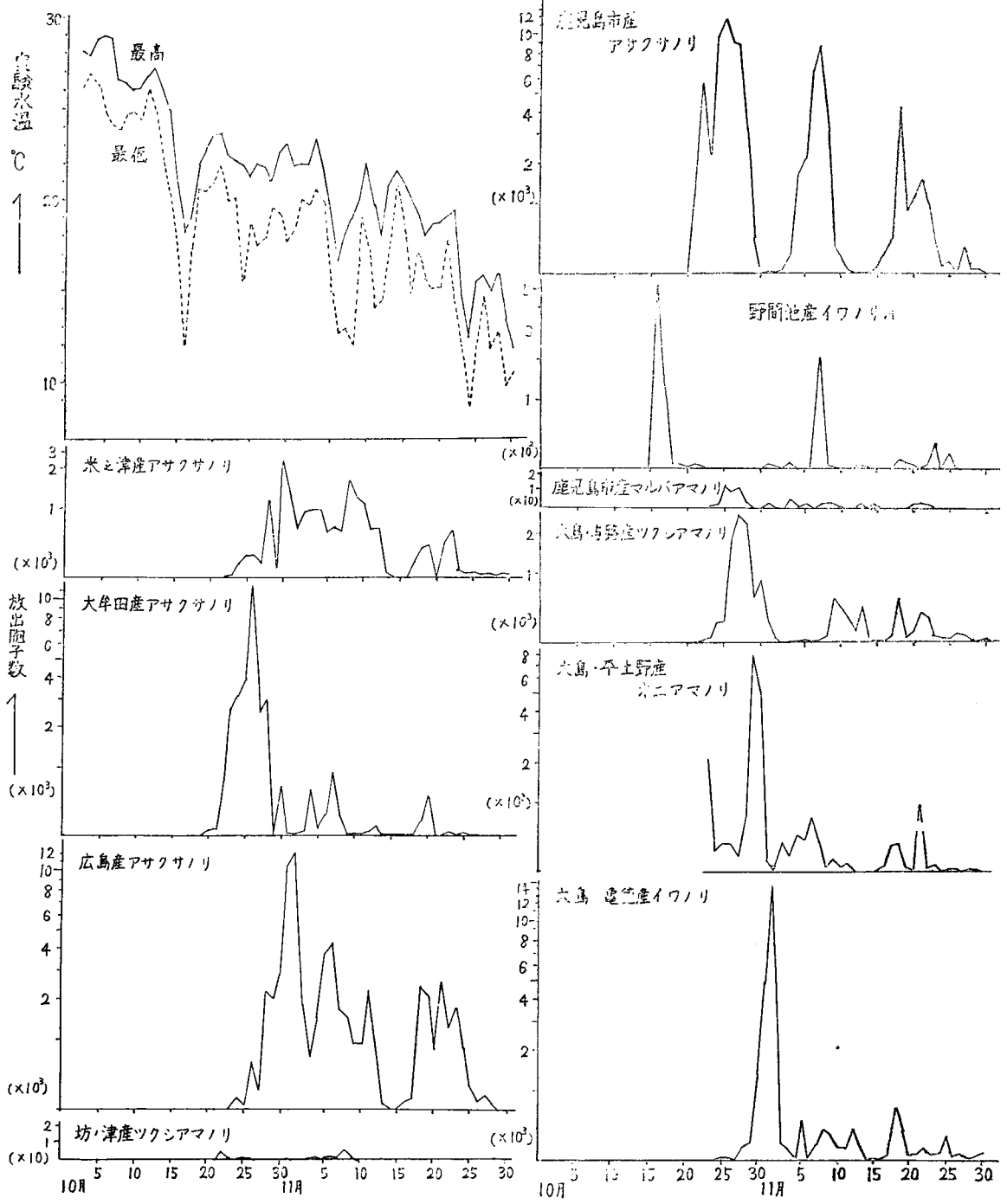
第1表に示すようにアサクサノリ4品種、マルバアマノリ1品種、ツクシアマノリ2品種、オニアマノリ2品種及び種不明のイワノリ4品種の合計13品種について試験した。果胞子付けは胞子液ジョロ筒法により37年2月中旬～3月上旬に行つた。培養基質はマガキ貝殻である。培養方法は万年トロ箱による室内培養で各種類とも同一条件下で培養した。5月までと9月以降は新しい濾過海水で月1回必ず換水したが、6～8月は培養海水を濾過し淡水を注加して海水比重の上昇をおさえた。なお、培養中は月1回カキ殻の掃除後栄養剤としてドリユウの培養液を補給した。

その結果各品種の糸状体は病害が発生せず順調に生育した。

9月26日検鏡観察したところ単胞子嚢が形成されていた。特にアサクサノリとマルバアマ

第1表 ノリ品種の産地と果胞子付月日

種 類	産 地	果胞子付 年・月・日
1 アサクサノリ <i>P. tenera</i> Kjellm.	鹿児島市天保山漁場、養殖杭着生	37.2.14
2 " "	鹿児島県出水市米ノ津女竹ヒ着生	37.2.25
3 " "	福岡県大牟田市地先漁場	37.2.23
4 " "	(有明水試提供)	
5 マルバアマノリ <i>P. suborbiculata</i> Kjellm.	広島市地先漁場(広島水試提供)	37.3.9
6 シクシアマノリ <i>P. crispata</i> Kjellm.	鹿児島市・水試前の堤防捨石に着生	37.2.23
7 " "	鹿児島県川辺郡防ノ津町坊(岩礁)	37.2.22
8 " "	鹿児島県大島郡瀬戸内町与路大島分場	37.2.25
9 オニアマノリ <i>P. dentata</i> Kjellm.	-----天城町平土野} 提供	37.2.23
10 " "	-----川辺郡坊ノ津町坊(岩礁着生)	37.2.22
11 種不明 <i>Porphyra</i> sp.	-----笠沙町野間池( " )	37.2.25
12 " "	-----野間池( " )	37.2.25
13 " "	-----大島郡龜津町龜徳} 大島分場	37.2.23
	-----名瀬市大熊} 提供	37.2.23



ホ 1 図 ノリ品種別日別単胞子放出状況

ノリは孢子囊の数も多く色素も濃くなっていたが、その他の品種では孢子囊数も比較的少なく、色素ももうすかつた。即ち、この培養条件下では一般にイワノリ系品種の孢子囊形成はアサクサノリより遅れていることが推察された。

## II 単孢子放出状況

前述のとおり培養した13品種の糸状体について、10月1日から11月30日までの日別単孢子放出量を調べた。即ち、内径4cm、高さ20cm或は40cmのガラス管に円型スライドをはめて濾過海水を入れ、約10cm<sup>2</sup>に切った糸状体カキ殻を下に向けて吊り下げ、24時間毎の単孢子の放出沈澱量を更に24時間放置してから検鏡計数した。計数は100倍の視野でスライドグラスを3cmスライドした中にみられた孢子量をもつて表現した。この実験は主として鹿児島大学水産学部学生 浜渦 清君によつて行われた。

実験結果は第1図に示した。

### 1. 放出時期と水温

最高最低温度計による実験水温の日別変動は第1図にみるように10月上旬は24~29℃と高水温が続いた。10月中旬になつて急に降下し最低12℃を記録した日もあつたが、10月下旬には最高水温で21~23℃と安定の状態が続いた。単孢子の放出は10月20日頃から各品種とも殆ど期を一にして開始された。野間池産イワノリがそれよりやや早く16日に放出しているが、水温からみると各品種とも最高水温で24℃以下において放出していることが判る。即ち、この13品種については単孢子の放出開始水温は大差がないようである。

### 2. 放出週期

第1図で明らかなように各品種とも放出の週期があるようである。アサクサノリでは2~3回の放出の山がみられ、特に鹿児島市産アサクサノリでは11~12日週期の規則的な山が現れた。しかし、アサクサノリの4品種について比較してみると放出の山は必ずしも一致していないし週期の規則性も見出しえなかつた。即ち、孢子放出の変動は孢子の形成量、成熟の遅速と相俟つて水温等外囲条件の変動によつて左右されるもののように想像された。水温の変動からみても10月中旬の水温の大きな変動の後に放出の山が現れ、11月上旬の水温変動の大きい時期に放出の山があつた。そして1日の最高最低水温差が大きいことも放出の刺激となつていようである。各品種の孢子放出の変動傾向として、第1回の放出の山での放出量が大きく、次第に放出量は小さくなつていくことがみられた。特にイワノリ系の品種では第1回目が極めて放出量が多く、その後はダラダラ放出しているように見受けられた。

### 3. 放出量

この2ヶ月の実験期間における孢子放出積算量と比較すると、アサクサノリが極めて多量に放出し、イワノリ系は概して少なかつた。特に鹿児島市産アサクサノリは最も多く放出し、後述する野外人工採苗の着生量と同様な傾向がみられた。即ち、放出量の少ないイワノリ系では採苗結果も少なかつた。孢子放出量の多寡は糸状体の孢子の形成量の多少と関係あると考えられるから、今回の培養条件下ではイワノリ系の孢子囊の形成量がアサクサノリより少なかつたものと推測される。

### Ⅲ 野外人工採苗結果

上記13品種について野外人工採苗を実施した。

場所：鹿児島市脇田漁場

採苗期間：11月9日～11月28日

方法：網ヒビはクレモナ5号36本の1.2×9mを各1枚とし、1×1mの浮竹の枠に折りたたんで張つた。糸状体は前年同様に袋法(ポリエチレン製)によつてヒビの下に吊り下げた。ヒビは1潮平均5時間干出線を低水位にし、その上約1mの浮動を与えた。

採苗結果：建込み後13日した11月22日に各ヒビの試験糸の検鏡結果は第2表のとおりである。表で判るように濃密な芽付きを示したのはアサクサノリで、特に

鹿児島市産と大牟田市産はヒビ系3cm当り1000個前後の着生量であつた。

しかし、米ノ津産アサクサノリは概して悪く3cm当り23個に過ぎなかつた。

マルバアマノリの芽付きは良好で、野間池産イワノリA、大島与路産ツクシアマノリと共に約100個/3cm内外の芽付きを示した。その他の品種では30個以下の比較的着生量は少ない状況であつた。

表で明らかのように、この頃のノリ芽は1列細胞体が多くマルバアマノリを除いた他の品種では約90%が1列細胞体であつた。また、広島産アサクサノリでは2列細胞体が約25%を占めることから縦分裂が比較的早く行われる品種のようである。マルバアマノリは1列細胞体より2列細胞体が多く70%を占め、アルバアマノリとしての特徴を示している。

以上の採苗結果から、ヒビに着生したノリ芽は建込後13日目の調査結果からは、それぞれの品種から放出された単胞子が発芽したものと思われる。しかし、その後のノリ芽の状況は二次芽、天然の地子ダネ等が混生したように思われ、各品種毎の生育過程を追求することはできなかつた。

第2表 品種別芽付き状況

種類	産地	芽付き状況*			
		1列細胞体	2列細胞体	3列細胞体	計
アサクサノリ	鹿児島市	1158	72	8	1238
アサクサノリ	大牟田市	946	4	0	950
アサクサノリ	広島市	184	18	10	212
マルバアマノリ	鹿児島市	25	76	9	110
イワノリA	野間池	97	11	0	108
シクシアマノリ	大島・与路	71	4	0	75
イワノリ	大島・亀徳	30	2	0	32
アサクサノリ	米ノ津	23	0	0	23
イワノリ	大島・名瀬	20	1	0	21
オニアマノリ	大島・平土野	14	1	0	15
イワノリB	野間池	12	1	0	13
オニアマノリ	坊ノ津	10	0	0	10
ツクシアマノリ	坊ノ津	6	0	0	6

\* 芽数はヒビ系3cm当りの数

#### IV 考 察

本県におけるノリの適品種を選定する要件として、第1に生産性の高い品種をみいだすことであり、第2に生産性は多少劣つても高水温に適した品種によつて漁期を延長する対策も考えねばならない。後者の場合は早期生産種と、従来のノリ養殖終期の2月下旬～3月下旬に生産のあがる品種の選定が考えられるが、本年の試験結果からみて、単胞子の放出開始水温の高い品種がなく早期の生産種の選択は困難性があるようである。従つて晩生品種を選定し、その生産性を検討することが得策と考えられるが、本年の試験では採苗後の養殖において品種別に追求できなかつた。本年のこの13品種について試験した結果では、単胞子の形成・放出状況、野外人工採苗による着生量においていづれもアサクサノリが優勢を示し、イワノリ系は比較的劣勢であつた。しかし、これは同一条件下で試験したものであり、各品種毎の好適条件については検討していないのでこの結果からは何とも云えない。従つて今後は各品種毎の性状、特に発芽生育に及ぼす外圃条件の究明といつた野外養殖に先立つて解決されるべき基礎的問題点の研究が必要と考えられる。

終りに臨んで、原藻の採集と送付に尽力下さつた鹿水試大島分場の方々及び単胞子放出量の計数に当つた鹿大水産学部学生 浜渦清氏に謝意を表する。

担 当      新 村   巖



# 水産業改良普及事業

## A ノリ養殖技術指導

### I 昭和37年度ノリ養殖状況

#### 1. 養殖施設数

第1表に示すように県下15ヶ所で268経営体が網ヒビ2342枚、女竹ヒビ8380本を建込んで養殖した。このうち7ヶ所は研究グループ等による試験養殖で、残り8ヶ所が従来からの漁場である。この従来からの8ヶ所について昨年度と比較すると、経営体数は21%増、網ヒビは2%減、女竹ヒビで19%減となっている。経営体数の増加は出水地区の約40経営体の増加によるものである。網ヒビは出水456枚増、垂水で20枚増の外は谷山で400枚減、他の5ヶ所も僅かつ減で総体で2%減となった。女竹ヒビは出水地区のみで2万本の減を示し水平ヒビへの転換の傾向がみられた。

採苗別でみると、網ヒビの天然採苗が全体の67%を占め、出水の天然ダネへの依存が強いが前年度の72%に比べると減少のきざしがみられる。即ち、人工ダネへの転換が僅かながら進んでいるが、人工ダネの大部分は熊本、佐賀県からの移殖ヒビが占め、地元で糸状体を培養し採苗するヒビは極めて僅かであり今後更にこの人工採苗の普及に努める必要を痛感する。

第1表 地区別採苗別ヒビ数\*

地区別	経営体数	天然採苗				人工採苗		合計		移殖ヒビの採苗地
		地元採苗		移殖		地元	移殖	網(枚)	女竹(千本)	
		網(枚)	女竹(千本)	網(枚)	女竹(千本)	網(枚)	網(枚)			
出水	133	883	5315		30		400	1283	8315	佐賀, 熊本 出水
水内	10			50				50		
串木野	4					41		41		出水, 熊本 出水
鹿見島	23			240			283	523		
谷山	15			100				100		出水 出水
喜入	21	6				10	18	34		
加治木	10			29				29		出水 出水
鹿水	26			200		13		213		
小計	242	889	5315	619	30	64	701	2273	8315	
同上36年度	199	727	722	930	30	111	543	2311	1022	
野口	2	7	0.5					7	0.5	.
東町	9	46	0.15					46	0.15	
長島	10	3						3		出水 出水
下瓶	2			5				5		
野間池	1			2				2		出水 出水
根占	1			1				1		
牛根	1			5				5		出水 出水
合計	268	945	538	632	30	64	701	2342	838	

\* 漁協から報告された資料を集計した。

## 2. 作柄

第2表に地区別の生産状況を示した。表で判るように本年度は豊作を示し、従来の記録を破つた昨年度を生産量を更に上廻つて400万台に達した。即ち、8ヶ所の生産枚数は昨年度の32%増、全額では70%増の2960万円となつた。これは施設数が増加していないので単位ヒビ当りの生産性が向上したことを示すもので、網ヒビ1枚当り(1.5×1.8m)平均1514枚と昨年度(1062枚)より大巾に伸びた。又、平均価格においても海苔(くろ、まぜ、あお共に)1枚当り7円32銭で、前年度(5円73銭)よりも1円60銭も高値を示した。

なお、地区別の養殖状況は「うしお86号」に報告したので省略する。

第2表 地区別生産量

\*

地区別	生産量(単位・千枚)				ヒビ1枚当 生産量(枚)	金額 (千円)
	くろのり	まぜのり	あおのり	計		
出水	2300.	609.	91	3000.	1870	21,980.
川内	7.8	12.	6	25.8	516	110.4
串木野	22.6	1.	0.9	24.5	599	168.9
鹿児島	248.7	132.	33.5	414.3	792	3,079.5
谷山	50.			50	500	500.
喜入	23.7	8.	4	35.7	1051	329.4
加治木	11.1	6.	5	22.1	762	225
垂水	149.1	107.	213	460.1	2223	3,219.5
小計	2813.1	875.1	353.4	4041.6	1514	29,312.8
同上36年度	1697.4	1050.1	292.3	3039.8	1062	17,395.6
野口	23.			23	2751	210.
東町				12.6	243	88.8
長島		1		1	333	7
下瓶	1.2	1.4		2.7	547	28.1
野間池	1.5		0.5	2	1034	13.5
根占				0	0	.
牛根				?		.
合計	2838.8	877.5	353.9	4083.1	1482	29,604.

\* 漁協から報告された資料の集計である

## II 指導実施経過

1. 採苗指導 : 本県養殖ダネの過半を占める出水の天然採苗を主体に、串木野、垂水地区の人工採苗指導を行った。本年の漁場水温は順調な下降を示し、出水では10月中旬の早ダネ採苗と11月上旬の遅ダネ採苗の2回が実施され、そのうち早ダネの芽付きはヒビ系1cm当たり4個、遅ダネは5個という成績であった。人工採苗はいづれも良い成績を示した。

なお、採苗結果については「うしお86号」を参照されたい。

2. 養殖管理指導 : 12月～3月に各漁場を巡回した。特にヒビの吊替え操作については、昨年度の試験結果に基づいて技術指導した。

## III 反省と問題点

本年の豊作となつた要因を検討すると

1. 水温が平年より低かつた。従つて養殖漁期が長く、4月上旬まで生産があがつた。
2. 漁場の栄養塩類が多かつた。特に1月に入つての寒波降雪が続いたことは、例年2月から色落ちがみられる出水漁場においても良質な海苔が生産され、かえつて2月中、下旬に生産盛期となつた。
3. 海苔の生産者価格が良かつた。従つて、生産意欲がもり上つて最後まで養殖に精励したと考えられる。
4. 管理技術の向上。2次芽網、抑制張り等ヒビの管理面が多角化、合理化されたこと。又、赤グサレの発生の場合業者間の自主的な共同防除対策が励行され被害を少なくしている等である。

以上のように本年は漁場環境、流通状況が好調であつたことが主因と考えられるが、更に人工採苗ヒビの生産がよかつたことも注目すべきである。即ち、本県の主産地である出水地区では従来から地元天然採苗に依存度が高かつたが、本年は400枚の人工ダネを県外から移植した。

このヒビの生育は良好で11月下旬から摘採し12月には好調な生産量を示した。一方、地子ヒビは一部12月に手入れされたが、1月以降に盛期が訪れた。このように人工ダネによつて早期生産を計り、2月頃地子ダネの生産を主力にする方法が得策と考えられ、今後この方法を普及すべきであると考えられる。ただ、人工ダネを県外からの移植に頼ることより、地元で培養し採苗するまでに指導することが肝要であろう。

本年は色落ちは現れなかつたが、漁期の延長にとつては栄養塩類の補給が切望され、施肥技術の確立が急がれる。

又、人工ダネの移入により各品種が混生するため品質、生産性における優良種苗の確保が必要となつてくる。従つて適品種の選定の研究を推進すべきであろう。

更に、構造改善対策事業に沿つて未利用漁場の開発、技術の普及が今後残された問題でもある。

担当 新村 巖

## Ｂ ワカメ 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ワカメ養殖は、従来、消極的な増殖手段が行われて顕著な効果も期待できなかつたが、昨年度から積極的な栽培養殖をはかろうと、配偶体の培養、引続いでつ筏養殖といつた一連の試験を行っている。

昨年度は、クレモナ、パーム系に胞子を付着させ、その種苗繩をビニール袋に収容して越夏培養し、芽胞体に伸長してから竹筏に垂下養殖し、親繩5m当り平均8.5~9.8kgの収穫をみたが、胞子付けの時期が遅きに失したため芽胞体としての伸びが悪く、満足な結果はえられなかつた。

今年度は、ビニール袋、ポリエチレン袋培養のほか、室内水槽でも配偶体の培養を行い、前年同様筏養殖し、又、三重県水試から分譲していただいたヒロメ *Undaria undarioides* の移殖を試みたので報告する。

### I 種苗繩の培養

1. 海中培養 前年に引続き、東町葛輪地先で行つた。

○採苗月日 4月26日 (水温16.2℃, 「比重」25.98)

5月18日 (水温17.4℃, 「比重」26.05)

○採苗器 クレモナ1号 18束(約50m)

パーム100号50束(約45m)

○培養袋 ビニール袋(0.3mm×45cm×65cm)

ポリエチレン袋(0.04mm×50cm×60cm)

○培養経過

1晩蔭干した成実葉を4斗入りのタルに入れて遊走子を放出させ、約20分後成実葉を取上げた胞子液中に種苗繩を収容して胞子づけを行い、濾過海水で静かに洗つてから培養袋に入れ、第1図に示した筏に吊下げ培養した。垂下層は3m、5mで、毎月2回換水したほか、袋取換え掃除を行つた。

培養期間中の水温変化(旬平均)は、第2図のとおりで、ワカメ配偶体に悪影響を及ぼすとみられる28℃以上を示すことはなく、6月下旬まで20℃以下を記録していることは注目される。

胞子づけした胞子液の遊走子濃度は $1.2 \times 10^6 / ml$ で、かなり濃いものであつたが、配偶体の生長、生残率が比較的悪く、11月26日に0.4~1.6mm内外の芽胞体が、種苗繩5cm当り0.1~4本の割合でみられ、袋から取出して芽胞体の生長を促進した。

2.室内培養(本場 実験室)

○培養容器 5Lガラスバット3ヶ

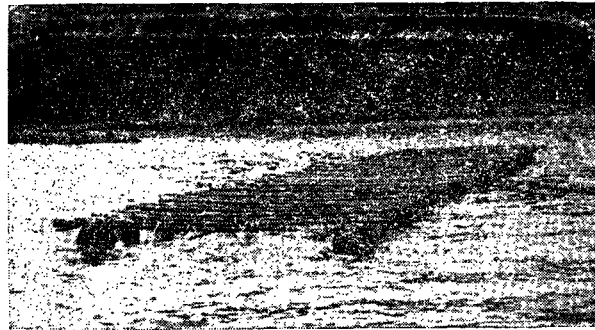
○採苗繩 クレモナ5号

○採苗月日と種苗生産地

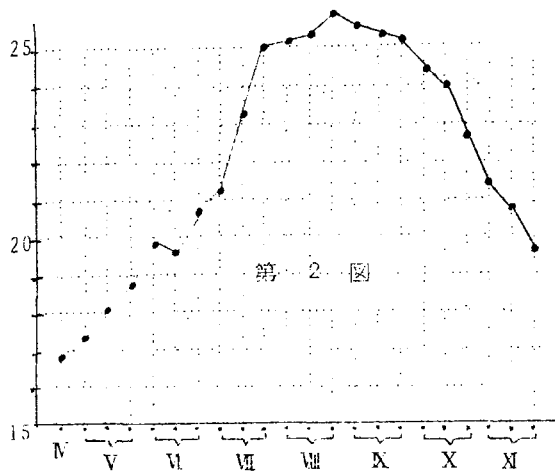
4月7日 市来町戸崎鼻地先

3月26日 阿久根地先

5月29日 東町 葛輪地先



第 1 図 培養 筏



第2図 種苗培養場の旬別平均水温の変化



第3図 室内培養の芽胞体

(4月26日採苗 パーム3束, クレモナ4束

室内培養	(	阿久根産	クレモナ5号	10m
		戸崎鼻産	〃	20m
		葛輪産	〃	35m

垂下当時の芽胞体は(第4図), 最高20mm 近くに伸長し, 平均8mm内外であつたものが, 翌年2月19日調査時点では, 最大長15cm 最小4cmとなり, 3月20日の調査では, 1.5m層のものが平均9.2cm, 3m層125cm, 4.5m層120cmと2月から3月にかけての伸長が目立っている。



第4図 垂下養殖時の幼芽

#### ○ 培養経過

海中培養と同じ要領で胞子付けした後, 濾過海水を入れた5Lガラスポットで培養し, 種苗繩に配偶体が生長して, 繩纖維が黄褐色に変じた頃を見計つて, ポットに白紙で掩いをなし減光した。又, 室温が30°C以上に上昇しても冷却その他の手段はとらなかつた。換水は, 6月まで月2回, 7~9月は蒸発した量だけ淡水を加える程度であつたが, 10月下旬には, すでに芽胞体となり, 12月中旬には0.2mm内外に伸長した。(第3図)。

室内培養は初めての試みで, 水温調節, 換水も充分でなかつたが, 種苗繩として養殖に使われるだけの芽胞体の伸長がみられたことは, 海中培養が, 地形的な制約, 或は施設, 労力等の点で隘路が多いことからして, 更に大量の試験培養が必要と思われる。

#### II 筏の垂下養殖

垂下養殖の場所, 養殖施設は前年度と同様で, 親繩は径4cmのわら繩をろ子然りとし, 種苗繩は撚込み式とした。

垂下月日は12月19日で, 使用した種苗繩は次のとおりである。  
海中培養 (5月18日採苗  
パーム3束

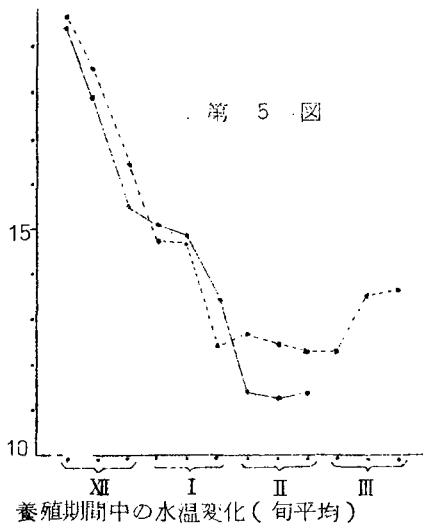
しかし、室内培養のものは、各地産とも成長が悪く、3月20日の調査時において、平均4.5cm内外で、各地別の形態的相異は明確でなかつた。

突風その他気象変化で、親繩の付断された部分が多く、正確な水深別の成長率は判明しないが完全なところのものを抽取つて、4月23日収納の際測定した結果は次のとおりで、前年と同じく、水深の深い程成長が良好である。

	全長	茎長	成実葉長	中肋長
1.5m層	115cm	19.5cm	6.5cm	2.4mm
	3.7	1.3	0	0
	10.6	2.6	7.5	2.1
3m層	12.5	27.5	6.5	2.4
	14.3	1.8	8	3.0
	15.1	2.7	7	3.8
4.5m層	105.5	7.5	7.5	2.7
	16.0	2.5	2.3	3.6
	17.3	1.8	6	3.4

この成長率を昨年の例に比較すると、2月中旬では1/3程度の伸長、3月下旬では2.0~4.0cm低く、収納時には殆んど変りない成長であるが、約1ヶ月のズレがある。即ち、昨年は、1月下旬から2月中旬にかけて、最も高い伸長率を示し、3月末には収穫できたが、今年は、2月下旬から3月中旬によく伸びている。

ワカメ成長をよく左右するといわれる水温を比較してみると、第5図に示すとおり、昨年と特に異つた点は、1月中の水温は高日であるが、2月に入つてからは急に低下していることで、1



5℃以上の水温が長く続いた直後に急に1.3℃以下に降下したため、悪影響をうけたのではないかとと思われる。

#### ○ 収穫

上記した如く、特異な気象条件で親繩の保全が充分でなく、完全な収穫量は記録できなかったが、各水深別の収納は下記のとおりで、成長率とは反対に、浅い水層ほど多く採取された。

これは下方の繩ほど付断ヶ所が多いためと思われ、必然的に筏養殖の経済効果は追及できなかった。

1.5m層	10.3Kg	(親繩総延長60m)
3.0m層	7.5Kg	( " )
4.5m層	6.5Kg	( " )

#### iii ヒロメの移殖

種苗繩は、三重県水試でタンク培養し、11月上旬送付されてきたもので、長さ約7m、移殖当時の幼体長は4mm内外のものであつた。

養殖場所は、東町葛輪地先で、12月19日、ワカメ養殖筏に垂下養殖した。(3m層4.5m層)成長過程は、2月中旬に平均25.5cmとなり、3月中旬には、平均60cm、最高95cmに伸長し、ワカメ収納時の4月23日、代表的なものを抽取つて測定した結果は次のとおりとなつた。

全長	茎長	葉巾(最大部)
48 cm	3.5 cm	15.5 cm
81	9.0	25
68.5	15.5	19.5
35.5	1	32
54.0	5	28
78.	2	41
3.4	7.5	7
97.5	38.5	3

着生株数は、親繩1 m当り46株~87株で(第6図)始めての移殖としては、かなりの成績で、本県下でも充分成長し収穫が期待される。

#### IV 結果の検討と反省

ワカメの筏養殖は第2年目で、今年度、県下で22ヶ所、約320束(東町で培養)が養殖されているが、養殖にあつての先決条件である配偶体の培養では、海中培養の場合、芽胞体発芽にムラがあり、培養した全部が種苗繩として使用できない結果となつた。これに対し、室内培養のものは、特別な手段をとらないので、比較的良好な発芽をみるので、配偶体の培養方式は再検討してみる必要があるのではないかと考える。特に袋収容では、他生物の侵害は防止できても、配偶体の栄養代謝の上からは不合理なものがあり、しかも、袋のヨゴレによる受光不足、ピンホールによる漏水で、種苗繩の密着など心配される点が多い。

今年度の特異現象として、殆んど全県的にワカメ成長が非常に遅れたことがあげられるが、これは水温変動が激しく、養殖開始の当初から1月にかけて低水温が続いたためと考えられ、早期出荷、煎切採取は到底望めなかつた。水温が成長を左右する大きな要因とみれば、現在では行われていない垂下深度の時間的調節も検討してみるべきではなからうか。

大型食用海藻として、三重、愛知県等で養殖されているヒロメの移殖は、かなり有望な事業と思われ、ワカメよりも暖海性という利点のあることから、県下のワカメ養殖適地はもちろん、不適地として利用されていない水面の養殖も可能でないかと思われ、引続いて試験してみたい。

なお、ヒロメ移殖について御配慮頂いた 三重県水試 村主技師、鹿大 水産学部 田中教授に感謝する。

(瀬戸口 勇)



第 6 図