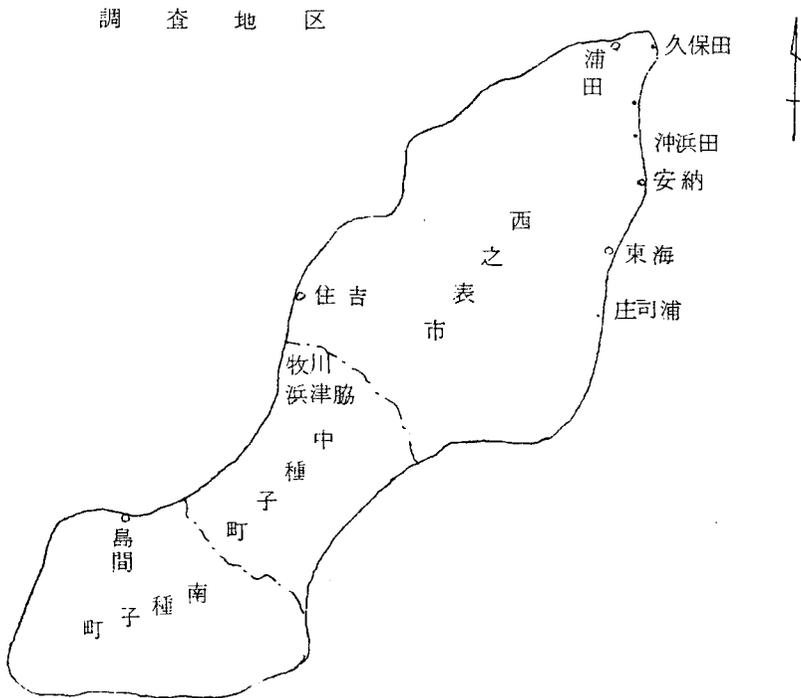


## トコブシ対象造成漁場の推移と考察

本県におけるトコブシ対象の漁場造成事業は昭和34年度から種子島地区（別掲図示参照）において継続実施されてきているが、この事業の効果判定についてはおおまかには次の2つの考え方があつた。その第1点はこの事業を一つの投資とする考え方から事業費の償却期間を何年にするかということであるが、そのためにはまづ投石材の有効年数と単位当たりトコブシ生産量の検討から見なければならぬ。第2点はそのような直接的な経済効果に主目的をおかないで、投石という増殖手段によってトコブシ資源の維持培養を図り、半恒久的な漁場造成を行なうものであるが、これには①漁場管理の方法と生産性との関係 ②造成漁場における資源添加の問題などが解明されなければならないと考えられる。前者は事業の公共性からは論点となるが 漁民感情としては更に単純な考え方にあるようである、後者は事業の究極のねらいとその公共性から希望するのではあるが、しかしそこには漁場を半強制的管理行使が必要となるが問題はその方法であろうと考えられる。われわれはトコブシを対象とした造成漁場で前記目的を十分に果たし、しかも生産面でも経済効果のある管理ないしは行使方法を示す資料がなく、ある意味では指導体制の盲点となつてゐることから調査の必要性を痛感し、幸に昭和36年9月投石後向38年まで採捕禁止を実施した中種子町浜津脇地先漁場の調査を実施してきたが、これが推移と他の解放漁場との比較から2, 3の知見を得たので報告する。



規制漁場におけるトコブシ附着

第1表は中種子町浜津脇地先で昭和36年9月投石した造成区域を同39年4月まで全面的に採捕禁止した漁場での3.3㎡当たりの附着状況であるが、経年別にみると石1個当たりのトコブシ附着数は1カ年経過が僅かに多い。しかしトコブシの附着数とその重量は2.8年経過が1カ年経過より約2倍強の高い数字を示している。

第1表 規制漁場におけるトコブシ附着状況

投石年月日	調査年月日	経年経過	33㎡当り 石材の数	" トコブシの数	" 全重量	石材1個 平均附着数	備考
昭和36年9月	第1回 昭和37年9月	1カ年	24個	19個	618g	1.3個	重量は全重量を示す。泉漁業調整規則による禁止期間10月1日～翌年4月30日
"	第2回 昭和39年5月	2.8年	35 "	39 "	1,454g	1.1	

第2表は階層別組成比率を示したものであるが、1年経過では50mm以下が40.9%で、50mm以上は54.1%とほぼ同率を示すのに対し、2.8年経過では50mm以下は僅か2.5%に過ぎない。しかも50mm以上では各階層にわたっており、とくに60～80mm層の経済効果の高い中大形が占めていることは注目される。したがってこの表でみると2年以上経過するとトコブシは大型化するということがいえるし、第1表で石材1個当たりは低下を示すが逆に全重量で2倍強を示したこともこのような結果からであることがわかる。

第2表 階層別組成比率（規制漁場）

経過年数	階層別組成比率（%）						
	20～29 mm	30～39 mm	40～49 mm	50～59 mm	60～69 mm	70～79 mm	80～89 mm
1カ年	8.3%	11.6%	21.0%	—	—	54.1%	—
2.8年	—	—	2.5	25.6	48.9	12.8	10.2

規制漁場では第1表、第2表の数字を示すが、解放漁場では第3表のとおりでその差違があらからである。

解放漁場におけるトコブシ附着

第3表 解放漁場におけるトコブシ附着状況

地先別	経過年月	33㎡当り 石材の数	" トコブシ の数	" 全重量	" 石材1個平 均附着数	階層別組成比率（%）	
						50mm以下	50mm以上
住吉	5カ月	19個	10個	135g	0.45個	75%	25%
	1カ年	26	28.5	1,110	1.32	34	66
安納	2カ年	33	11	343	0.39	0.9	91
	1カ年	64	37	1,231	0.59	21	79
"	2カ年	31	23	907	0.77	18	82

表中住吉の経過年5カ月というのは当該事業年度末の3月に投石されたもので、椎トコブシの付着比較の参考に掲げておいた。表に示すように住吉では付着数、全重量ともに2カ年経過は1カ年経過に比し著しく低率を示しているが、階層別組成では反対に50mm以下の椎トコブシが非常に低くなっている。また安納でみるとこのことは住吉ほどの差ではないがやはり1カ年経過より2カ年経過は低い。そして解放漁場は規制漁場に比較して各調査項目について低い数字を示していることは規制の意義が示されたと考えられる。しかし付着効果からは規制優位であるが最も問題となる投石材の埋没状態については第4表の結果を得た。

規制、解放漁場における投石材の状況

第4表 投石材の経年別埋没状況

地先別	経年数	埋没状況		備考
		小	大	
住吉	5カ月	+		○埋没の程度は次の記号で示す。 投入時の埋没を0としこれより少々進んだものを+で示す。 ○埋没大のうち20cm以内を+で、 20cm以上を++で示す。
"	1カ年	+		
"	2カ年	+		
安納	1カ年	++		
"	2カ年	+		
浜津脇	1カ年	+		
"	2カ年		++	

投石材の埋没は直接トコブシ付着面の広狭を左右するだけに重要であるが、調査結果では第4表の示すように解放区の住吉、安納では経年数に関係なくその埋没度はほぼ同じ程度であるが、規制区の浜津脇では顕著な差が認められた。このことは解放区では俗にいう一番返し、二番返しによる石材の転石回数によって更新が行なわれるためであると考えられる。この解放区とは逆に規制区では1回の転石もないことからその埋没度は逐年高くなって行ったものといえよう。また同じ解放区でも種子島東側に位置する安納が西側の住吉よりも埋没度が高いのは太平洋岸であり波浪の強い影響を受けることから、漁場の環境差によるものと考えられる。以上によって規制、解放両区の単位当たりトコブシの付着投石材の埋没の比較をしたが次に規制区におけるトコブシ生産の年次状況は第5表に掲げたとおりである。生産数量においては36年の投石後漸増傾向を示している。このように造成漁場を規制しても地先全体の生産量は漸

第5表 規制区におけるトコブシ生産状況

昭和35年度		昭和36年度		昭和37年度		昭和38年度	
数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額
kg	円	kg	円	kg	円	kg	円
2,338	235,000	2,590	261,000	3,260	440,000	3,100	436,000

増を示していることは、漁獲努力や資源的にも一応支障のない状態にあるとみることができる。

要は規制をするにはその地先のトコブシ資源量を調査検討して規制の方法を考えることが大切で浜津協その1例として参考とすることでなければならない。それでは種子島におけるトコブシ対象造成漁場の管理はどうあるべきかについて考察してみると大要次のことが考えられるようである。

- a) 稚トコブシ(50mm以下)の付着は投石後1カ年以内の他生物によってその着生面がおかされない時期に多く1カ年以上になると減少傾向を示す。したがって投石は採捕対象の成員の付着とともに、資源的に重要視される幼稚貝の沈着ないしは付着を容易にするが、その時期は投石後1年以内とみられる。また幼生沈着については造成漁場以外からのものも含まれることが考えられる。
- b) トコブシの付着効果は大体において、単位当たり(3.3m<sup>2</sup>)の石材の数に比例した数字を示しているが、これは石材の投入方法とも関係していることが認められる。(詳細は省略する。)
- c) 規制区と解放区におけるトコブシ付着効果は明らかに規制区が優れた結果を示している。しかし投石材の埋没によるトコブシ付着面の保持という点では反対に解放区がよいので、規制するとすれば幼稚貝の付着をも勘案して2採捕漁期位が適当なようである。
- d) 規制の方法には一定区域を全面禁止のほかにも最も合理的なことは輪採法の採用が望ましい。しかし現在のようにトコブシ漁場が狭少であるため輪採は困難とも考えられるので、せめて造成漁場は1漁期間における採捕日数を制限し、2番返し以上の酷な行使だけは改善する必要がある。
- e) 単位当たり生産量(重量)の基準設定は今のところ困難であるが、aの規制を実施すれば1.5kgの生産は見込まれよう。しかし漁場差が相当あるので、この程度の生産にしても今後漁場造成と管理面の適正を検討しなければならない地区が見受けられる。

終わりにこの調査に当たり御協力いただいた各関係漁協長並びに熊毛支庁経済課竹元技師、小松技師、川越技師、四元普及員の皆さんに厚く感謝申し上げます。

担当 豊田 茂樹

# イセエビのフィロゾーマの飼育と脱皮について

これまでイセエビのフィロゾーマについては、かなり古く(1899 服部他)からその飼育が試みられながら、いずれも脱皮成長させることが出来なかったが、1957、野中他がブラインシュリンプのノープリウスを用いた室内飼育で始めてその初期の脱皮と成長が観察されてから、各地で幼生飼育が試みられて初期変態が明らかにされつつある。そこで当水試でも今年度から同様方法による室内飼育と一部海面での幼生飼育を試み第6期まで脱皮成長せしめたのでその間の飼育の概要と形態変化と成長について報告する。

## I 飼 育 方 法

指宿郡額妊町水成川地先海面で特別採捕した抱卵エビを木製生簀籠(60×60×60cm)に入れ、同地先の外池で蕃養、又一部はアイスボックスに入れ桜島水族館に輸送(串木野市羽島地先で採捕したものも含む)飼育し、ふ化され次第幼生を收容し、野外飼育を試みた水成川地先では同池内に新たな生簀籠(60×60×60cm, 1.6mm目のトヨネット網張り)2籠と、ふ化に使用した籠から親エビを取り除いた籠を筏に垂下蕃養し、桜島水族館でふ化したものは当実験室に持ち帰りガラス水槽(14×17×15.5cm)3個に收容、この水槽は更に水道水を通じた塩ヒ水槽(64×32×30cm)に入れ、飼育水を25~28℃に保つように止水飼育した。また餌料はブラインシュリンプのふ化直後のものを使用し、飼育水は毎日換水脱皮と成長を観察した。

## II 飼 育 結 果

額妊町水成川並びに桜島水族館、水試実験室でのイセエビのふ化、フィロゾーマ幼生飼育の結果は第1表のとおりであって、ふ化後引き続き生簀籠を利用して海面飼育出来たのは僅かに4日間、室内水槽で無投餌で5日間も対照飼育出来たものより悪い結果となった。

また、ふ化後水試実験室に移し室内飼育した結果は、額妊町水成川より約3時間で移送したものは7日目に1回の脱皮もみず全部斃死するに至った。最も長期間飼育出来たのは8月26日桜島水族館でふ化したものを短時間(要30分)に、しかも飼水の動揺少なく水試実験室の水槽に移されたものであって、この幼生は10月5日まで41日間の飼育で5回の脱皮をみることが出来た。なお、この変態毎の大きさ、形態的特徴については第2、第3表のとおりであった。

表1. ふ化並びに幼生の飼育記録

採捕場所	指宿郡穎娃町水成川	串木野市羽島地先
採捕月日	昭和38年7月30日	
"	昭和38年8月16日	
ふ化場所	穎娃町水成川 外池	桜島水族館室内水槽
ふ化月日	昭和38年8月24日	昭和38年8月26日
幼生飼育法	屋外飼育 室内水槽飼育	室内水槽飼育
幼生飼育期間	38. 8. 24 } 38. 8. 24 } 8. 27 } 8. 29 }	38. 8. 26 } " 10. 5 }

室内水槽の幼生飼育

(水成川でふ化したもの)

室内水槽の幼生飼育

(桜島水族館にてふ化のもの)

観察月日	生残数	脱皮数	変態期	観察月日	生残数	脱皮数	変態期
8. 24			第Ⅰ(期)	8. 26	23		第Ⅰ(期)
" 25	36		"	" 27	23		
" 26	36		"	" 29	22		
" 27	22		"	" 30	22		
" 28	4		"	" 31	22		
" 29	4		"	9. 1	22	2	第Ⅰ～Ⅱ
" 30	4	2	第Ⅰ～Ⅱ	9. 2	19	11	"
" 31	3	1	"	" 3	19	6	"
9. 1	0			" 8	16	4	第Ⅱ～Ⅲ
				" 9	16	8	"
				" 10	15	3	"
				" 15	13	3	第Ⅲ～Ⅳ
				" 16	13	3	"
				" 17	12	6	"
				" 24	10	2	第Ⅳ～Ⅴ
				" 25	9	2	"
				" 26	7	2	"
				" 27	6	0	"
				" 28	3	1	"
				10. 2	2	1	第Ⅴ～Ⅵ
				" 4	1	0	"
				" 5	0	0	"

第2表 幼生各期における体長並びに各部の測定値 (mm)

Stage	I	II	III	III	V	VI
体 長	1.46	1.80	2.3	2.64	3.04	3.8
頭 甲 長	0.73	1.12	1.5	1.70	2.07	2.5
同 上 巾	0.68	0.89	1.02	1.20	1.30	1.4
胸 部 巾	0.52	0.65	0.8	0.96	1.21	1.85
腹 部	0.26	0.26	0.27	0.27	0.28	0.32
第1触角	0.48	0.56	0.62	0.73	0.87	0.91
第2 "	0.46	0.49	0.51	0.52	0.55	0.6
眼球 眼柄	0.50	0.76	0.91	1.01	1.25	1.5

第3表 幼生各期における形態的特徴

Stage	I	II	III	III	V	VI
眼 部	眼柄部に分節なし	眼球部の近くに1分節を生ずる。				
触 角 第1 第2	触角に分節なし		第1触角にのみ1分節を生ずる。		第2触角に1分節を生ずる。	第1触角に第2の分節が生ずる。
脚 第1 第2 第3	甚だ小さい小突起 4節からなる先端3対の羽状刺毛	ほとんど伸長せず				
歩 脚 第1 第2 第3 第4	第4歩脚なし	第3歩脚の外肢は伸長先端に刺毛をもつようになる		第4歩脚原基生ずる	夫々の外肢先端の刺毛が発達これによる盛んな游泳をみるようになる。	第4歩脚が伸長し内肢外肢を形成する。
頭 部	洋梨型で胸部より巾が広い	頭甲長は前後に伸長する。				
胸 部					胸部が頭部の巾より広く発達したものがみられる。	胸部の巾が頭部より大になる。
腹 部	腹部に分節なし	腹部の発達はほとんどみられない				

### III 考 察

イセエビのフィロゾーマを出来るだけ長期に亘つて飼育するためには、飼育の条件と餌料の問題を解決することが要求されるが、先づこの飼育条件については自然環境のもとで飼育すること、つまり海面を利用して飼育することが水温をはじめ水質的にも安定し、更に天然餌料にもめぐまれるのではないかと考え今年度は生簀籠による海面飼育を試みたのであるが、僅かに4日間の生存が確認されただけで全部斃死するに至った。

この原因については色々考えられるが、先づ自然海における天然餌料に頼って高密度な幼生を無投餌の状態で収容したため餌料の欠乏をきたしたことが主因と考えられる。最もふ化当時の幼生の大きさや、棲息状況から索餌するために積極的に游泳すること等は考えられないので海面で飼育する場合でも十分給餌されるべきであろう。

また、海面での飼育では、幼生の体表面に珪藻類の着生が甚だしく体の自由が阻害されて斃死することや、更には蓄養籠の網目(1.6mm径)から浸入するエビ類その他の魚類が中で次第に成長をとげこれによる食害や、潮流や波浪等の衝撃による弊害等も考えられるので蓄養籠の構造や設置場所についても今後十分検討するべきであろう。

次に室内水槽でフィロゾーマの飼育を試み最高41日で5回の脱皮をみるまでの観察を行なつてきたが、初年度で恒温装置が十分でなく、9月にはいつから気温の変動につれ飼育水の温度変化はさけられなかったことや、換水する度に毎日幼生をピペットで吸い上げたためこの衝撃による弊害や、小容器中で止水飼育するための水質の変化、光度、餌料種類等こういった多くの飼育条件が果してフィロゾーマの脱皮成長を正常に行なわしめたかどうかということは今回の数少ない実験例ではどうとも結論出来ない。今後更に数多くの幼生飼育を繰り返すことによつて幼生の変態過程を追求したい。

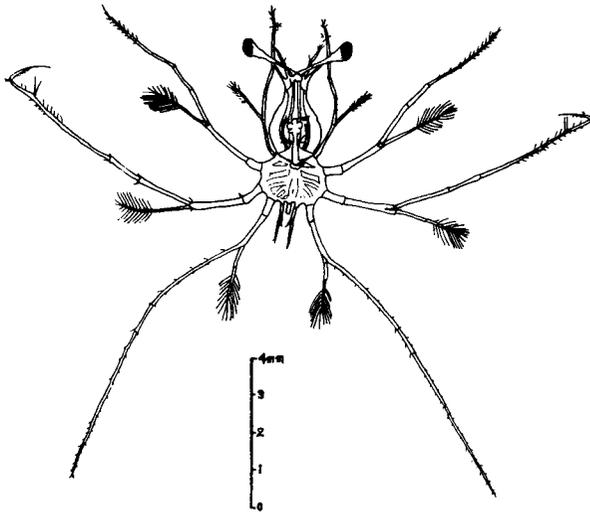


図 2. Stage VI

文 献

- 1) 野中忠・大島泰雄・平野礼次郎(1958) : イセエビのフィロゾーマの飼育とその脱皮について, 水産増殖, 5(3), 13-15
- 2) 大島泰雄(1952) : イセエビ属のフィロゾーマについて・水産学会報, 9(1), 36-44
- 3) JONSON, M. W. : Proc. Calif. Acad. Sci. 29(1) 1-13
- 4) 梶所俊郎(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
- 5) 梶所俊郎(1964) : イセエビ属第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
- 6) 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

担当 山 口 昭 宣

# ノリの生育に及ぼす光条件について

## I ま え が き

ノリ養殖技術は近年益々集約化の傾向にあり、生産性を向上するための研究が各地で行なわれている。すなわち、適地適種、病害対策、施肥管理等である。これらは勿論重要な課題であるが、それ以前のノリの生理生態に基いた養殖管理技術についても改良工夫すべき点が残されていると考える。毎年全国的に蔓延するクサレ、芽イタミ等は発生後の駆除対策について研究の主力が注がれているようであるが、むしろノリを健全に育てるための管理技術が確立されることが望ましい。ノリに限らず一般に植物は外圍条件の複雑な作用を受けて生育をとげており人為管理が生育に及ぼす影響は大きい。ノリ養殖にとって生育を助長する主な管理技術は、ノリの生育適層が時期的に移動することを綱んでヒビの操作をしているのが現状で、いわゆる干出時間の調整が主体となっている。この干出はノリの生育にとってきわめて重要な要因であるが、その生理的意義については充分解明されていない。

筆者<sup>1)</sup>は先に「日射量とノリ生育層の移動」に関する野外での試験を行ない、ノリの生育にとって日射量と干出時間は密接に関係し合うことを見いだした。すなわち「ノリの生育適層は日射量、日射時間が大きくなるにつれて昼間干出時間の長い水位（高位）へ移動し、水中に在る時間は少なくなってくる。しかし、水中にあった時間に受けた日射量（但し、水面上の）は各時期とも100~200 Cal/m<sup>2</sup>/day の範囲にあった。つまり、ノリの健全な生育には水中に在って受ける日射適量があつて、その過剰の分を干出時間によって調整している」と考察した。

一方、ノリの生長と光条件に関する研究は、富士川等<sup>2)</sup>、松本<sup>3)</sup>、敦賀等<sup>4)</sup>、岩崎等<sup>5)</sup>、寺本等<sup>6)</sup>、中谷等<sup>7)</sup>によって行なわれており、いずれも光の強さ、質、照射時間等によって生長に大きな影響を与えていることが述べられている。

以上のことから、本県のような日射量の大きい漁場で遮光することによりノリの生育を更に助長できるのではないかと推察し、自然光を遮光する手段について試験を行なった。その結果二、三の知見をえたので報告する。

本文にはいるに先だち、終始御指導をいただいた鹿児島大学、田中剛博士、野沢治治博士に厚く御礼を申し上げる。又、実験に当たって御助力下さった鹿大、水産学部学生、久保睦彦、隅田三郎氏に、遮光幕の透過率を測定して下さった当水試上田忠男氏に心から感謝する。

## II 材 料 及 び 方 法

### 1. 供試ノリの採苗と培養

昭和37年2月にカキ殻に果胞子付けし常法で培養した、アサクサノリ（福岡県箱崎産）の糸状体の2年目のものを使った。

39年2月13日に1ℓ容ビーカー中でサランホワイト36本格（旭タウKK）のセンチにエヤレーション式で採苗した。芽付きはセンチ1cm当たり約50個であった。

採苗後は500mlの人工海水（第2表）を入れた1ℓ容ビーカー中に移し、室内南面のガラス窓近くに室温で培養した。培養中は1日1~2時間の人工干出を与え、7~10日おきに人工海水を換水した。20日後には肉眼でみえはじめ、35日後（3月20日）には3~

10mmに成長した。このうちから、葉体の大きさがほぼ同様で健全と思われるものを120個体選出して実験に供した。

## 2 遮光実験の装置と方法

### 1) ノリの培養方法

500ml容フラスコに人工海水をネックまで満たし(約600ml), センイからはづした前記ノリ幼体を15個体投入して通気培養した(第1図)。通気量は400ml/minに調節した。培養液は5日おきに葉体の測定後換水した。

### 2) 実験場所

当水試屋外コンクリート水槽(73×146×35cm)に第2図のような配置で培養フラスコを浸漬し、水道水を常時流して水温の変動を緩慢にするように努めた。

### 3) 遮光の方法

第1図に示したように10番線針金で25×25×高さ30cmの箱型枠を作り、第1表に示した遮光幕を覆った。ビニール幕が水道水中に浸る中層附近に水道水の流出入を図るため約1cmの穴を1面に3カ所あてあけた。

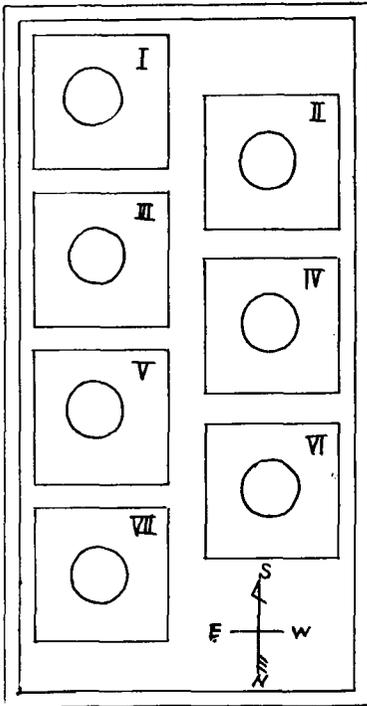
第1表 遮光幕の種類

実験区分	遮光方法	適 要	備 考
I	天然光(対照)		
II	ガーゼ重	局方・地球トンボ印	
III	透明ビニール	厚さ 0.08mm	透明といってもスリガラスのような感じである
III	赤色 "	" "	
V	緑色 "	" "	
VI	紺色 "	" "	
W	黒色 "	" 0.1mm	
Ⅷ	室内天然光	南向きガラス戸越し室温	

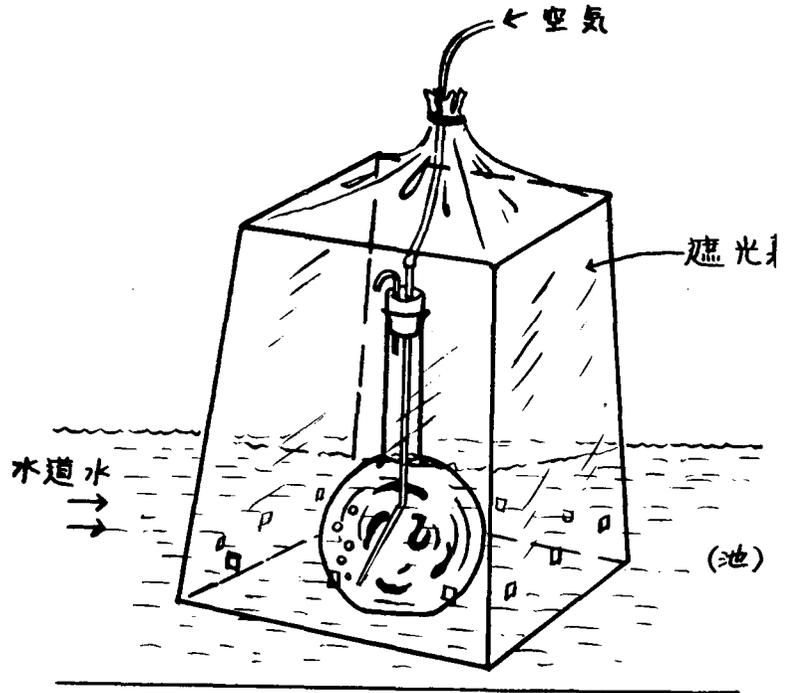
第2表 人工海水の処方 ※※

Modified ASP 6	* Modified Pl-sol
NaCl	H <sub>2</sub> O
24g	1,000ml
MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	EDTA-Na <sub>2</sub>
8g	6g
KCl	Fe(Cl-)
0.7g	0.08g
CaCl <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O	Mn(Cl-)
0.37g	0.12g
NaNO <sub>3</sub>	Zn(Cl-)
0.1g	0.015g
Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> ·12H <sub>2</sub> O	Co(Cl-)
0.025g	0.003g
NaHCO <sub>3</sub>	Cu(SO <sub>4</sub> -)
0.42g	0.0012g
Modified Pl-sol.*	B(H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> -)
1ml	0.6g
V. B <sub>12</sub>	Mo(Na-)
0.02r	0.05g
Cystin	
1.5r	
H <sub>2</sub> O	
1,000ml	
Tris	
10 <sup>-3</sup> Mol	
pH 7.9調整	

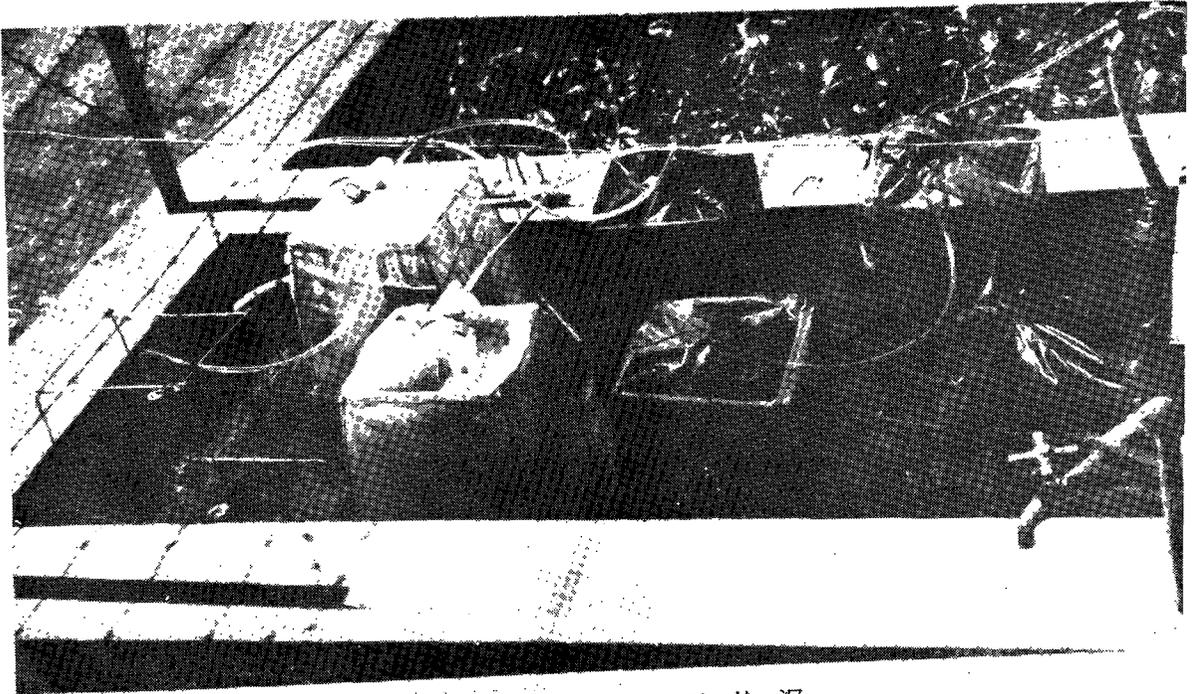
※※ 農電研, 中谷茂, 下茂繁の処方による。



第2図：遮光実験区の配置  
( I ~ VIIは第1表参照 )



第1図：遮光装置



第3図：遮光実験状況

#### 4) 葉体の測定観察方法

5日おきの培養液換水の際に葉体を実験区毎にガラス板上に手早くひろげ写真撮影した。又、葉体の色調、生殖細胞の形成の有無等を観察した。これらの作業は8実験区を同時にこなうように努め、約2時間で終了した。写真は引伸機で実物大に引き伸ばし、方眼紙上にトレースし、葉長、葉巾（最大巾）および葉面積を測定した。

#### 5) 実験期間

昭和39年3月21日～4月20日の30日間

### III 実 験 結 果

測定結果は時期別実験区別平均値として第3表に示した。

#### 1. 遮光とノリの生長

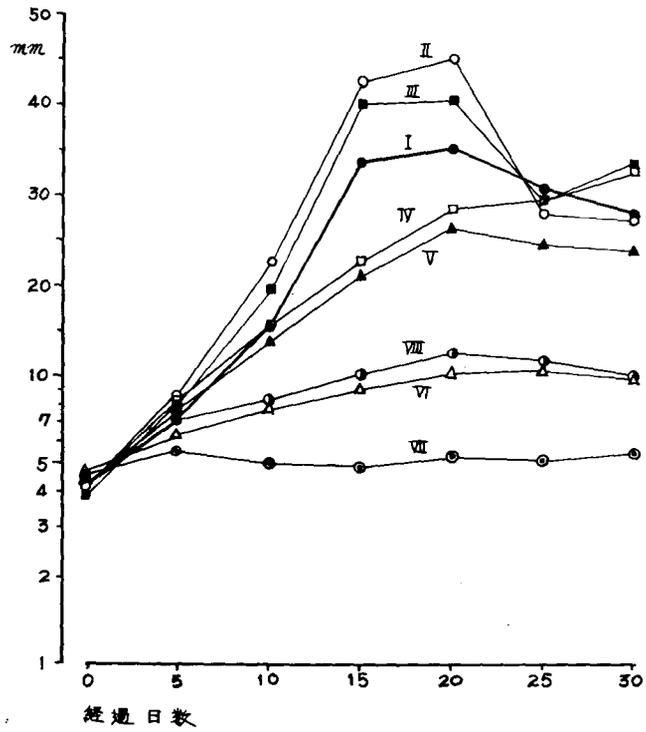
1) 葉 長 : 実験区別、時期別平均葉長の変動は第4図に示すように遮光によって生長に差があることがわかる。すなわち、伸長度の大きい順位はガーゼ、透明ビニール、天然直射光(対照)、赤色ビニール、緑色ビニール、室内培養、紺色ビニール、黒色ビニールの順で、特にガーゼと透明ビニール遮光によるノリの生長が天然直射光より大きいことが注目される。時期別に伸長度をみると実験開始後15日までは順調な生長を示したが、その後は葉体の先端附近からくづれはじめ、20日以降には葉長が減少するものもでた。なお、黒色ビニール遮光でも僅かに生長しているが、これは前記した水道水の疎通をよくするために幕に開孔した部分から反射光がはいったためと推察される。

第3表 時期別、実験区別葉長・葉巾・葉面積

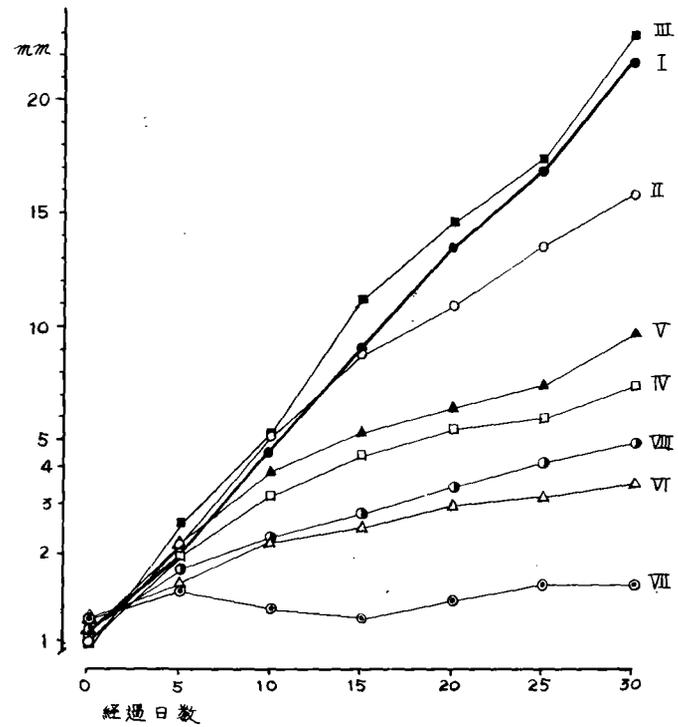
月 日	経過 日数	葉 長 mm		葉 巾 mm		葉長 葉巾	葉 面 積 mm <sup>2</sup>		
		最大~最小	平均	最大~最小	平均		最大~最小	平均	成長率
I Control (天然光)									
III.21	0	8~3	43	2~1	11	39	90~15	37	1
III.26	5	135~4	72	32~14	20	36	285~40	119	32
III.31	10	355~75	158	90~21	46	34	2395~165	606	178
IV.5	15	550~190	342	162~58	92	37	7050~1055	2900	783
IV.10	20	535~195	357	270~80	136	26	6755~1265	3700	1000
IV.15	25	500~115	311	277~86	170	18	7510~755	4233	1144
IV.20	30	435~91	284	333~118	219	13	10085~830	4966	1342

月 日	経過 日数	葉長 mm		葉巾 mm		葉長 葉巾	葉面積 mm <sup>2</sup>		
		最大~最小	平均	最大~最小	平均		最大~最小	平均	成長率
II ガーゼ遮光									
III 21	0	70 ~ 20	42	1	1	42	55 ~ 11	33	1
III 26	5	180 ~ 55	88	34 ~ 12	22	41	420 ~ 55	169	51
III 31	10	490 ~ 105	229	94 ~ 20	53	43	2860 ~ 225	1100	333
IV 5	15	370 ~ 205	430	150 ~ 50	89	48	6995 ~ 945	3234	980
IV 10	20	723 ~ 253	456	189 ~ 64	110	41	7990 ~ 1615	3833	1161
IV 15	25	452 ~ 185	285	214 ~ 87	137	21	5060 ~ 1420	3033	919
IV 20	30	611 ~ 110	278	212 ~ 112	160	17	8605 ~ 950	3633	1100
III 透明ビニール遮光									
III 21	0	60 ~ 20	39	1	1	39	55 ~ 12	31	1
III 26	5	120 ~ 50	82	30 ~ 15	26	36	245 ~ 65	141	45
III 31	10	355 ~ 90	200	80 ~ 29	54	37	1975 ~ 220	940	303
IV 5	15	690 ~ 245	405	177 ~ 68	113	36	8790 ~ 1380	3833	1236
IV 10	20	645 ~ 253	409	250 ~ 80	147	28	11110 ~ 2270	4834	1559
IV 15	25	481 ~ 212	298	312 ~ 100	175	17	9110 ~ 1935	4234	1365
IV 20	30	630 ~ 226	332	360 ~ 126	230	14	17095 ~ 2380	6434	2075
IV 赤色ビニール遮光									
III 21	0	60 ~ 25	42	15 ~ 10	10	41	55 ~ 13	32	1
III 26	5	135 ~ 48	85	30 ~ 10	20	42	295 ~ 40	131	40
III 31	10	274 ~ 55	158	48 ~ 14	32	50	1015 ~ 75	448	140
IV 5	15	415 ~ 55	232	67 ~ 16	45	52	1955 ~ 65	913	285
IV 10	20	545 ~ 55	289	93 ~ 19	56	51	3225 ~ 105	1420	443
IV 15	25	638 ~ 50	298	111 ~ 24	61	49	3630 ~ 75	1566	489
IV 20	30	682 ~ 98	339	184 ~ 49	75	45	5720 ~ 285	2038	636
V 緑色ビニール遮光									
III 21	0	80 ~ 30	425	20 ~ 10	10	40	90 ~ 20	38	1
III 26	5	125 ~ 50	78	30 ~ 19	22	36	275 ~ 70	131	34
III 31	10	256 ~ 70	143	54 ~ 27	39	36	1085 ~ 145	474	124
IV 5	15	405 ~ 120	216	78 ~ 39	54	40	2295 ~ 370	967	254
IV 10	20	495 ~ 145	268	100 ~ 45	65	42	3520 ~ 645	1460	384
IV 15	25	490 ~ 126	250	131 ~ 51	75	34	4170 ~ 122	1434	377
IV 20	30	607 ~ 122	243	176 ~ 67	98	25	8355 ~ 720	1900	500

月 日	経過 日数	葉長 mm		葉 巾 mm		葉長 葉巾	葉面積 mm <sup>2</sup>		成長率
		最大～最小	平均	最大～最小	平均		最大～最小	平均	
V 紺色ビニール遮光									
III 21	0	70～3.0	47	19～1.0	12	40	55～2.2	41	1
III 26	5	91～4.5	64	22～1.1	16	40	140～4.0	85	20
III 31	10	126～4.6	79	31～1.5	22	37	300～6.5	159	38
IV 5	15	146～5.0	92	32～1.9	25	37	325～9.0	195	47
IV 10	20	160～6.0	108	48～1.8	30	37	465～10.0	281	68
IV 15	25	176～5.4	111	49～2.1	32	34	515～12.0	308	75
IV 20	30	216～3.0	101	52～2.0	36	28	875～5.0	315	76
VII 黒色ビニール遮光									
III 21	0	80～3.0	46	19～1.0	12	38	75～2.1	44	1
III 26	5	95～3.7	56	20～1.1	15	38	120～3.5	62	14
III 31	10	95～3.5	51	20～1.0	13	38	155～4.0	70	15
IV 5	15	96～2.5	49	19～1.0	12	41	125～2.5	56	12
IV 10	20	99～3.5	55	20～1.1	14	38	130～2.5	62	14
IV 15	25	85～3.5	53	21～1.1	16	34	130～3.5	66	15
IV 20	30	100～3.4	56	20～1.0	16	35	140～2.5	71	16
VIII 室内培養(天然光)									
III 21	0	55～3.0	43	18～0.7	11	37	65～2.0	42	1
III 26	5	90～4.2	72	23～1.4	18	40	165～4.0	92	21
III 31	10	122～4.8	85	31～1.4	23	37	230～6.0	152	36
IV 5	15	135～6.0	106	38～1.8	28	38	390～8.0	251	59
IV 10	20	180～8.5	131	39～2.5	35	38	570～19.0	381	89
IV 15	25	180～8.4	122	59～2.8	42	29	565～20.5	388	92
IV 20	30	160～6.8	105	77～3.0	50	21	855～16.0	419	99

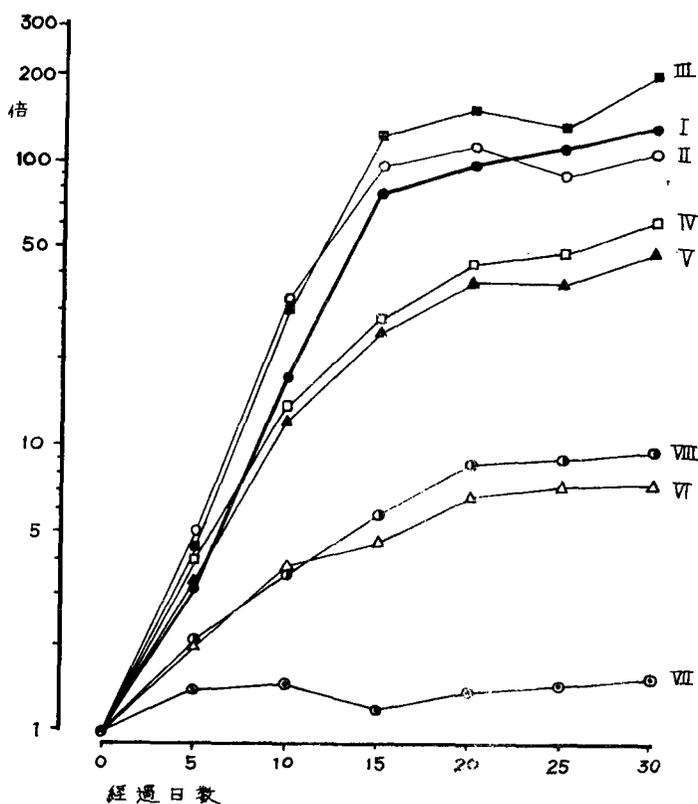


第5図：遮光別平均葉巾の推移  
( I ~ VIII は第1表参照 )



第4図：遮光別平均葉長の推移  
( I ~ VIII は第1表参照 )

- 2) 葉 巾 : 第5図にみるように遮光によるノリの生長は葉巾にも明らかに現われ、その増加率の大きい順位は透明ビニール、天然直射光(対照)、ガーゼ、緑色ビニール、赤色ビニール、室内培養、紺色ビニール、黒色ビニールとなっていた。この順位は葉長の順位と多少異なっており光の影響の複雑さを示している。特に赤色ビニール遮光下のノリ葉体は他の実験区の葉体と比べ狭長に生長した。葉長/葉巾の値でみると、実験開始時は4内外、すなわち葉長は巾の4倍位の割合であった。赤色ビニール以外の実験区では生長が進むにつれてその値は小さくなって1~3の範囲になった。つまり、葉長の伸びより葉巾の増加が大きいことを示している。しかし赤色ビニールの実験区では逆に葉長の伸びが葉巾の増加よりも大きく、4~5の値を保っていた。
- 3) 葉面積 : 実験開始時の平均葉面積を1として時期別の平均葉面積の増加割合を示したのが第6図である。30日後の増加割合の順位は透明ビニール遮光下が207倍、天然直射光(対照)134倍、ガーゼ110倍、赤色ビニール63倍、緑色ビニール50倍、紺色ビニール7.6倍、黒色ビニール1.6倍となった。透明ビニール実験区は全期間を通じて対照より生長がよく、ガーゼ区も20日までは対照より優位であった。



第6図 : 遮光別平均葉面積増加状況(開始時を1とした)  
(I~VIIIは第1表参照)

4) ノリの色調 : 第4表に色調の時期的推移を示した。天然直射光, ガーゼ, 透明ビニールの三区は褐色に僅かに黄味を帯びたいわゆる「あめ色」を呈し健全な色調で光沢もあった。天然光が僅かに黄味が強い傾向を示した。赤色ビニール区は他の実験区とは趣の異なった灰緑色を呈し, 緑色ビニール区では褐色にやゝ紅色を帯び, 紺色ビニール区では同じ紅褐色でも紅色が強くなってきている。黒色ビニール区では褪色の傾向がみられた褐色を呈した。これらのことは既に富士川等2)の実験と同様傾向を示しノリの色調が補色順応の法則に従っていることを示している。

第4表 遮光によるノリの色調

遮光区分		経過日数(日)						
		0	5	10	15	20	25	30
I	天然光(対照)	紅褐色	黄褐色	黄褐色	黄褐色	黄褐色	黄褐色	黄褐色
II	ガ ー ゼ	紅褐色	黄褐色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色
III	透明ビニール	紅褐色	黄褐色	黄褐色	黄褐色	黄褐色	褐色	褐色
IV	赤色 "	紅褐色	緑褐色	灰緑色	灰緑色	灰緑色	灰緑色	灰緑色
V	緑色 "	紅褐色	褐色	紅褐色	褐色	褐色	紅褐色	紅褐色
VI	紺色 "	紅褐色	紅褐色	紅褐色	紅褐色	紅褐色	紅褐色	紅褐色
VII	黒色 "	紅褐色	淡紅褐色	淡紅褐色	淡紅褐色	淡褐色	淡褐色	淡褐色
VIII	室内天然光	紅褐色	淡紅褐色	淡紅褐色	淡褐色	褐色	褐色	褐色

5) 生殖細胞の形成状況 : 1実験区15葉体を検鏡し, 生殖細胞の形成を確認した個体数をもって表わしたのが第5表である。すなわち, 生殖細胞が確認された時期は天然光, ガーゼ, 透明ビニールの3実験区が10日目, 緑色ビニール区が15日目, 赤色ビニール区, 室内培養区が20日目, 紺色ビニール区が25日目で黒色ビニール区では30日目にも形成を確認できなかった。1実験区の全個体に生殖細胞の形成を確認した時期は天然光が15日目, ガーゼ, 透明ビニール区が20日目, 緑色ビニール区が30日目で, 他の区は30日目にも生殖細胞の未形成個体があった。このように光の質, 量によって生殖細胞の形成に影響がみられる。

一方, 生長が進むにつれて葉体の先端部附近からくづれはじめた。これは一つには生長のよい実験区に甚だしいことから培養密度が大となったために惹起されたかも知れない。しかし生長の最もよかった透明ビニール区よりも生長の劣る天然光区の方がくづれのひどかったことや, 生殖細胞の形成とかなり平行的に現われる等からして光の影響も一因として考えられる。

第5表 遮光によるノリの成熟と葉体のくづれ

遮光区分		経過日数(日)						
		0	5	10	15	20	25	30
I	天然光(対照)	0 -	0 -	4 ±	15 卅	15 卅	15 卅	15 卅
II	ガ ー ゼ	0 -	0 -	5 ±	11 +	15 卅	15 卅	15 卅
III	透明ビニール	0 -	0 -	6 ±	14 +	15 卅	15 卅	15 卅
IV	赤色 "	0 -	0 -	0 -	0 -	5 +	12 +	14 卅
V	緑色 "	0 -	0 -	0 -	2 ±	14 +	14 +	15 卅
VI	紺色 "	0 -	0 -	0 -	0 ±	0 ±	2 ±	12 +
VII	黒色 "	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -
VIII	室内天然光	0 -	0 -	0 -	0 -	10 ±	14 ±	14 +

\* 数字は生殖細胞の形成個体数  
(-)~(卅)はノリ葉体先端附近からのくづれの程度

## IV 考 察

この実験は十分とは云えないまでも、ノリの培養水質、通気量、水温等遮光以外の培養条件を均質にしたわけである。培養水温（第7表）は実験期間中14～22℃の範囲で変動し、ノリの生育至適水温範囲であったとはいえない。しかし、実際のノリ養殖期間中にはこの範囲の水温期間があり、特に本県のような暖海魚場においては14℃以下の水温期間が短いことからむしろ本県にとっては意義のある実験水温であると考えらる。また、光合成に重要なCO<sub>2</sub>の供給については空気を一定量送ったが、生長の進むにつれて各実験区でCO<sub>2</sub>の消費量が異なってくるため均質であったといえない。思うに、CO<sub>2</sub>の消費量に合わせて供給量を加減することはこの種の実験のように時間的要因を含めて観察する場合にはきわめて困難であると考えらる。事実、この実験で生長の大きかった天然光、ガーゼ、透明ビニールの3区は20日以降の生長がそれ以前までより急に停滞しており、葉体の増大によって稠密な培養に至ったものでないかと想像している。

以上のように培養条件について問題点があるが、一応この実験結果の差異は主として光条件によつて惹起されたものとして考察をすすめたい。

### 1) 光量とノリの生長

5日間隔に測定した平均葉面積をもとに、5日ごとの面積増加率を算出してみると第6表のとおりである。透明ビニール区は30日間の培養を通じて天然光区より生育において優位を保ったわけであるが、表にみるように5日ごとの面積増加率では天然光区より劣っている期間がある。

ガーゼ区でも同様に天然光区より増加率の大きい期間と劣っている期間がある。すなわち、培養期間当初の0～10日はガーゼ区、透明ビニール区が天然光区より面積増加率が大きいのに反し10～25日の期間は逆に天然光区の方が大きくなっている。25～30日には再びガーゼ区透明ビニール区が大きい値を示すようになっていく。これは日射量が大きく関係しているもののように、第7表に示す5日ごとの平均日射量（但し地上の）の推移から500 cal/cm<sup>2</sup>/day以上の時期は天然光区よりガーゼ、透明ビニールによる遮光区が面積増加率大で、350 cal/cm<sup>2</sup>/day以下の時期では天然光区の方がよかったことがわかる。

\*  
第6表 遮光による面積増加率の時期別変動

培養期間(日)						
遮光区分	0～5	5～10	10～15	15～20	20～25	25～30
I 天然光(対照)	44.3	82.0	75.7	5.5	2.8	3.4
II ガーゼ	82.4	110.1	38.8	3.7	-4.1	3.9
III 透明ビニール	70.9	113.3	61.5	5.2	-2.4	10.4
IV 赤色 "	61.8	48.4	20.7	11.1	2.0	6.0
V 緑色 "	48.9	52.3	20.8	10.2	-0.3	6.5
VI 紺色 "	21.4	17.4	4.5	8.7	1.9	0.4
VII 黒色 "	8.1	2.6	-4.0	2.1	1.3	1.5
VIII 室内(天然光)	23.8	13.0	13.0	10.3	0.3	1.6

$$* \text{ 面積増加率} = \frac{\text{培養後葉面積} - \text{培養前葉面積}}{\text{培養前葉面積} \times \text{培養期間}} \times 100$$

第7表 培養期間の5日平均日射量・気温・水温

	0～4	5～9	10～14	15～19	20～24	25～29
日射量 cal/cm/day	509.2	500.4	286.4	345.0	282.2	634.4
気温 ℃	10.4	10.9	19.5	19.5	19.7	21.7
水温 ℃	16.2	15.7	17.8	19.1	18.9	21.4

日射量, 気温は鹿児島地方気象台の資料によった。

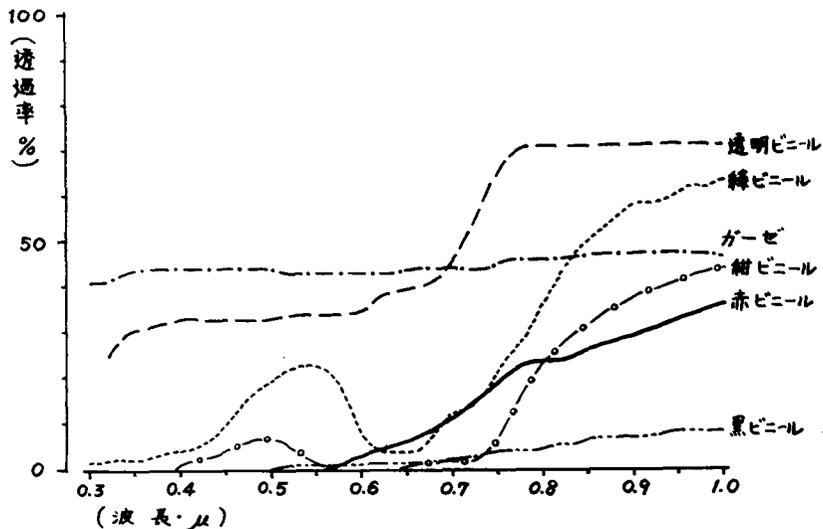
各遮光幕の透過率の測定結果は第7図のとおりで, 透明ビニールは光の波長によって透過率が異なるが, ガーゼは300～1000 mμの波長範囲ではほぼ同率の傾向を示し平均44%を透過している。すなわち, このガーゼは天然光の約44%の光エネルギーを透過させると考える。

今, ガーゼを透過した光量を上表の平均日射量の44%として算出し, 天然光区と対比すると

培養期間(日)	0～4	5～9	10～14	15～19	20～24	25～29
天然光区	509.2	500.4	286.4	345.0	282.2	634.4
ガーゼ区*	224.0	220.1	126.0	151.8	124.1	279.1

\* ガーゼ区の推算日射量 = 天然光区日射量 × 0.44 (単位: cal/cm/day)

上表のとおりである。ガーゼ区が面積増加率において天然光区より大であった期間は220～280 cal/cm/dayで, 小であった期間は150 cal/cm/day以下となっている。すなわち, 両区を同じといえることは, ノリの生長にとって220～350 cal/cm/dayの日射量を受けたものが500 cal/cm/day以上または150 cal/cm/day以下の日射量を受けたものより面積増加率が大きであったことである。このことはノリの生長に日射適量があることを示していると考えられる。これは筆者が昭和36年度野外試験で結論づけた日射適量100～200 cal/cm/dayと多少差がある。この差は30日間の閉塞的な実験と4カ月に亘る野外での観察による複雑な環境要因の差と考えられる。



第7図: 各遮光幕の透過率

## 2) 光の質とノリの生長

各遮光幕は第7図のとおり光の波長によってそれぞれ特徴ある透過率を示している。一方、各遮光幕と照度の関係は第8表のとおりである。

第8表 遮光幕と照度の関係

測定区分 遮光区分	直射光		日 蔭	
	照度 lux	%	照度 lux	%
測定開始時	58000		2900	
天然光 測定終了時	52000		3100	
平 均	55000	100.	3000	100.
ガ ー ゼ	34000	61.8	1900	63.3
透 明 ビ ニ ール	49000	89.0	2400	80.0
赤 色 "	4900	8.9	350	11.6
緑 色 "	19000	34.5	900	30.0
紺 色 "	4600	8.3	340	11.3
黒 色 "	360	0.6	20	0.6

註 東芝5号照度計で快晴の日の13時頃測定した。

各幕は受光器を直接覆った。

赤、緑、紺ビニールの3実験区について比較検討すると、ノリの生長は赤、緑、紺の順によかった。赤ビニール区が照度において緑色ビニール区の約1/3、紺色ビニール区とはほぼ等しいにもかかわらず生長がよかったことはノリの生長にとって赤い波長がきわめて有効に働いていることを示している。吾々は実際のノリ養殖現場で浮動ヒビが固定ヒビよりノリの生育がよいことを実見している。浮動ヒビのノリの生長がよい要因は種々あろうが、水中に透入する光の吸収傾向から考えて生長に有効な赤の波長が海面に近いほど多いことから一因と想像される。

ただ、赤色ビニール区はひよる長く色沢も不健全な色調を呈していることから、赤の波長は光合成には有効に働くが、健全さの面では緑色ビニール区より劣っている。

以上のことからノリの生長には日射適量があって、その過剰の時期には遮光の手段で生長の低下を防止できることが考えられる。そして、遮光の手段としては赤の波長をとり入れるように工夫することが望ましいと考える。

## V 要 約

天然光のもとでガーゼあるいはビニール幕（透明、赤、緑、紺、黒）で遮光した実験区分をもうけ、3月21日から4月20日までの30日間ノリ幼体を人工海水で培養し、ノリの生長と光条件について検討した。

その結果、ノリの生長には日射適量があって、150～500 cal/cm<sup>2</sup>/dayの範囲内に適量があることが推察された。光の質については、赤の波長がノリの光合成に有効に働くことが推察された。しかし、赤の単色光だけでは健全に生長できないようである。

したがって、日射量の大きい時期または漁場では遮光によってノリの生長低下を防止できると思われ、遮光手段としては赤い波長をとり入れる工夫が望ましい。

## VI 文 献

- 1) 新村 巖 : 昭和36年度鹿水試事業報告, P P. 259~269, (1961)
- 2) 富士川徳・他 : 昭和7~8年度朝鮮水試事業報告, (1932~'33)
- 3) 松本文夫 : 広島大学水畜産学部紀要, 2, (2), (1959)
- 4) 牧賀花人・他 : 内海区水産研究所研究報告, 10, (1957)
- 5) 岩崎英雄・他 : 日水誌, 24(6・7), (1958)
- 6) 寺本賢一郎・他 : 藻類, 10(1), (1962)
- 7) 中谷 茂・他 : 農電研究所報告, 62001, 62004, (1962)

なお、この研究費の一部は文部省科学研究費によった。

担 当 新 村 巖

## 附 図 説 明

- I A 培養開始時のノリ幼体。 B 培養10日後。  
II } 培養20日後。  
III }  
IV } 培養30日後。  
V }

註 附図中の算用数字の説明

1. 天然直射光
2. ガーゼ遮光
3. 透明ビニール遮光
4. 赤色ビニール遮光
5. 緑色ビニール遮光
6. 紺色ビニール遮光
7. 黒色ビニール遮光
8. 室内培養(南面ガラス越天然光)

1. **Handwritten text**

---

2. **Handwritten text**

---

3. **Handwritten text**

---

4. **Handwritten text**

---

5. **Handwritten text**

---

1. **Handwritten text**

---

2. **Handwritten text**

---

3. **Handwritten text**

---

4. **Handwritten text**

---

0 5 CM

A

1. **Handwritten text**

---

2. **Handwritten text**

---

3. **Handwritten text**

---

4. **Handwritten text**

---

1. **Handwritten text**

---

2. **Handwritten text**

---

3. **Handwritten text**

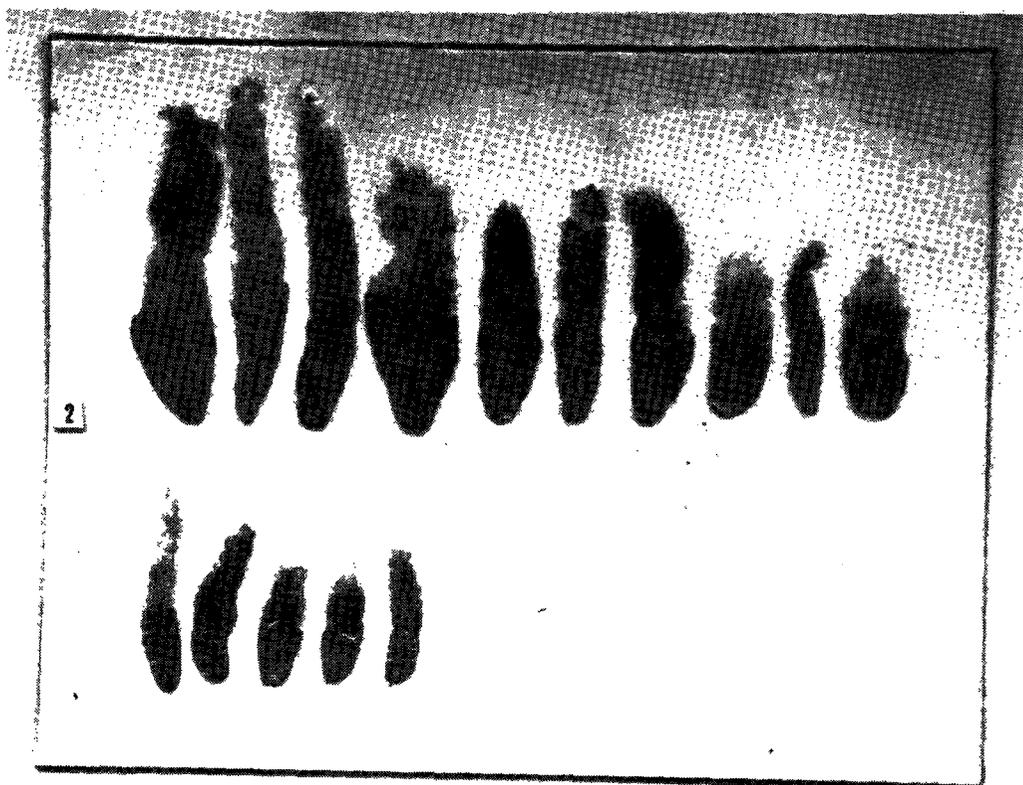
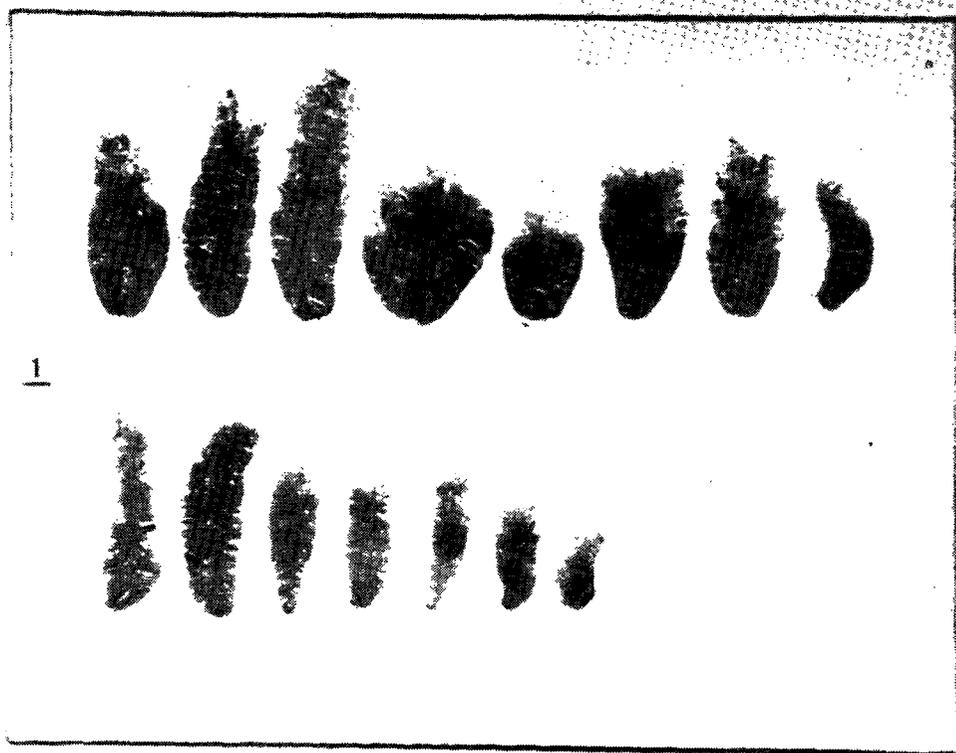
---

4. **Handwritten text**

---

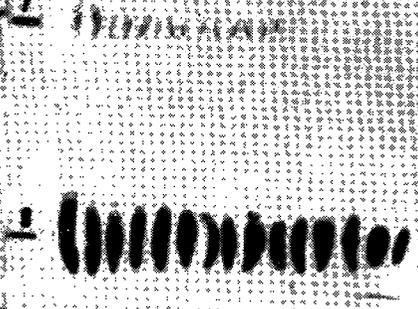
0 5 CM

B





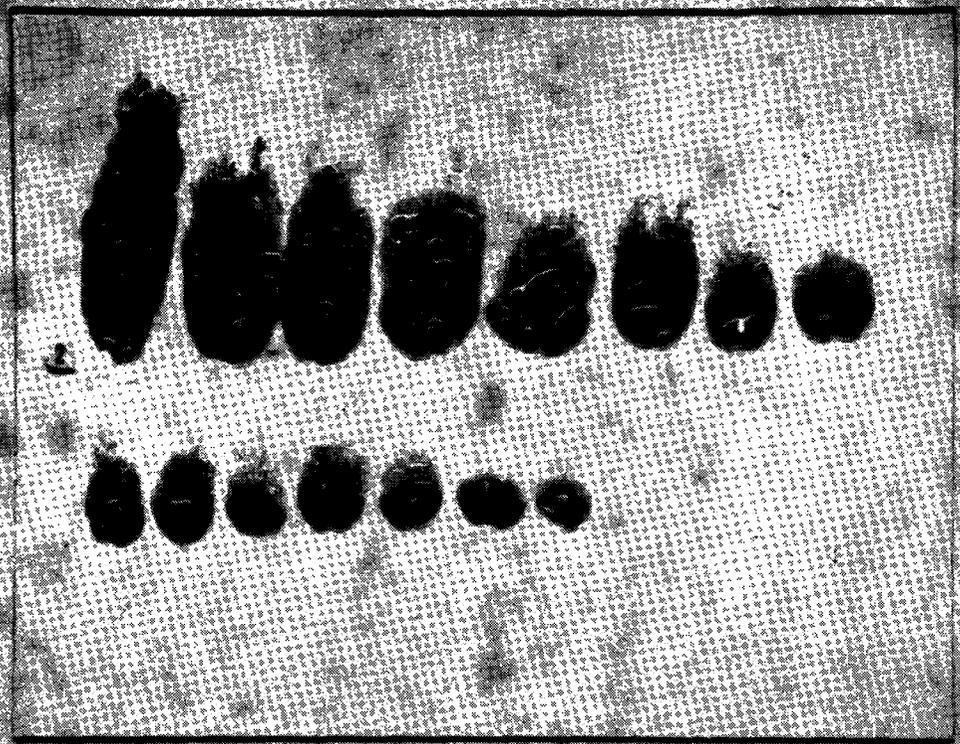
0 5 20 日後



0 5 20 日後



0 5 cm 308A

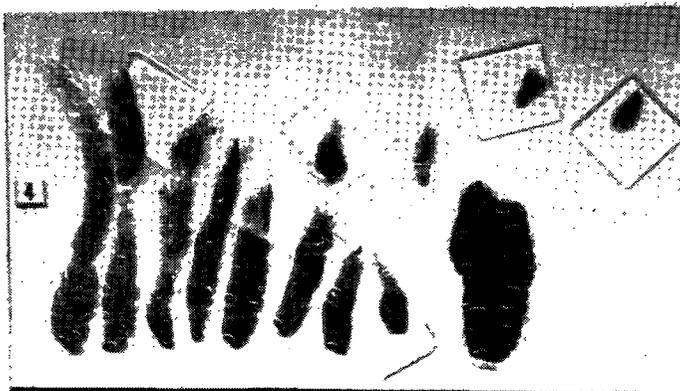


0 5 cm 308A

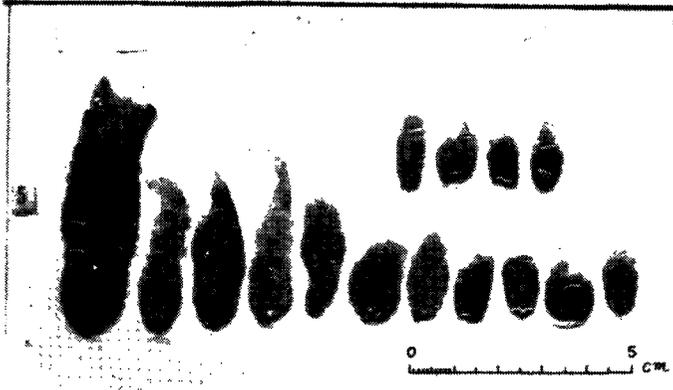


3

0 5 cm 30日後

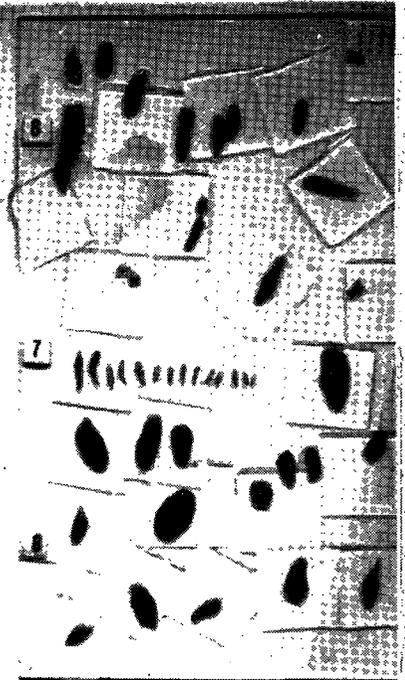


4



5

0 5 cm 30日後



6

7

8

# ノリ 施 肥 試 験

## I ま え が き

本県におけるノリ養殖業は漸く軌道にのり、生産額も年々増加している。そして、ここ数年養殖規模の拡大による未利用漁場への進出が図られている。特に出水地区では広大な干潟漁場を有しながら河口漁場に密殖され、漁場の適正行使の面からも漁場開発が切実な問題となってきた。しかし、出水地区は一般に貧栄養漁場に属し、河口漁場を離れるとノリの色落ちが甚だしいため、施肥による未利用漁場の優良化は漁民の渴望する問題となってきた。

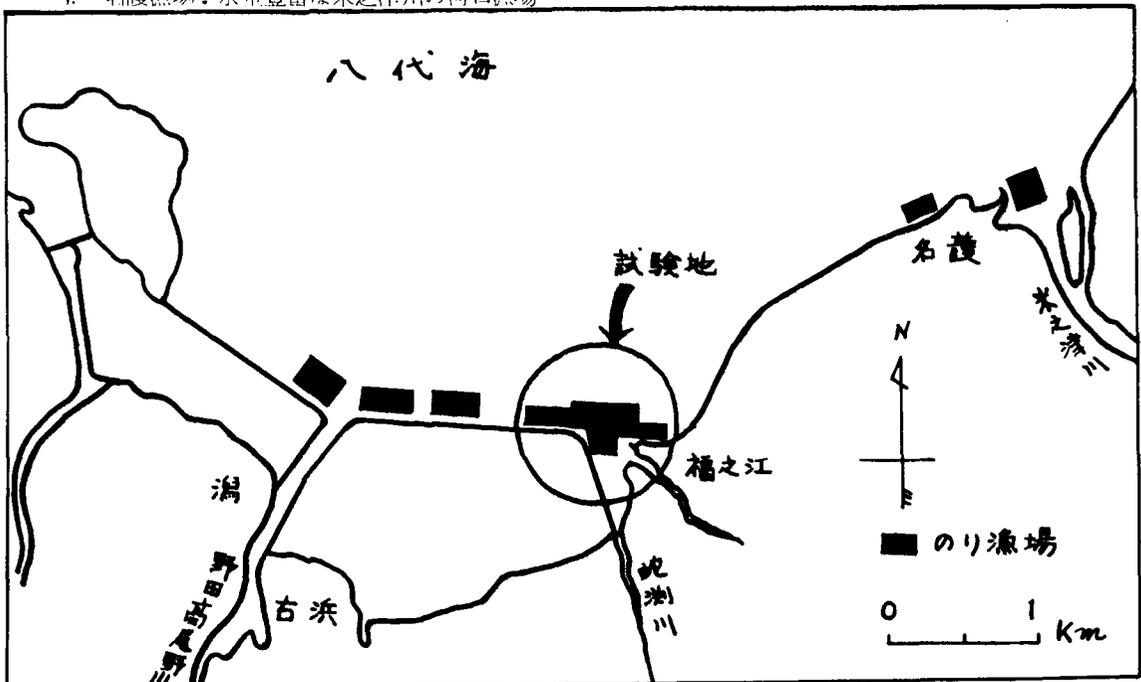
施肥の目的には収量の増大と品質の向上との二点があげられる。出水地区の場合は後者が主眼となる。前年度<sup>1)</sup>は鹿児島市脇田漁場でのり研式肥料筒一基による試験を行ない、分析値では品質の向上を認めたが肉眼的に認めるに至らなかった。そして1潮に1回100Kgの施肥で、水質調査結果によると施肥後5日間位は明らかな溶出拡散が認められたので、本年度は原則として5日おきに肥料を投入して肥効を調査した。試験は出水市福之江漁場で行ない、ノリ品質調査に多くの試料を得やすいために業者のヒビを対照に肥料筒を設置した。

報告するにあたり、肥料投入に協力された出水漁協組合員、及び観測調査に協力を惜しまなかった出水市、中村公郎氏、尾上豊氏に謝意を表す。

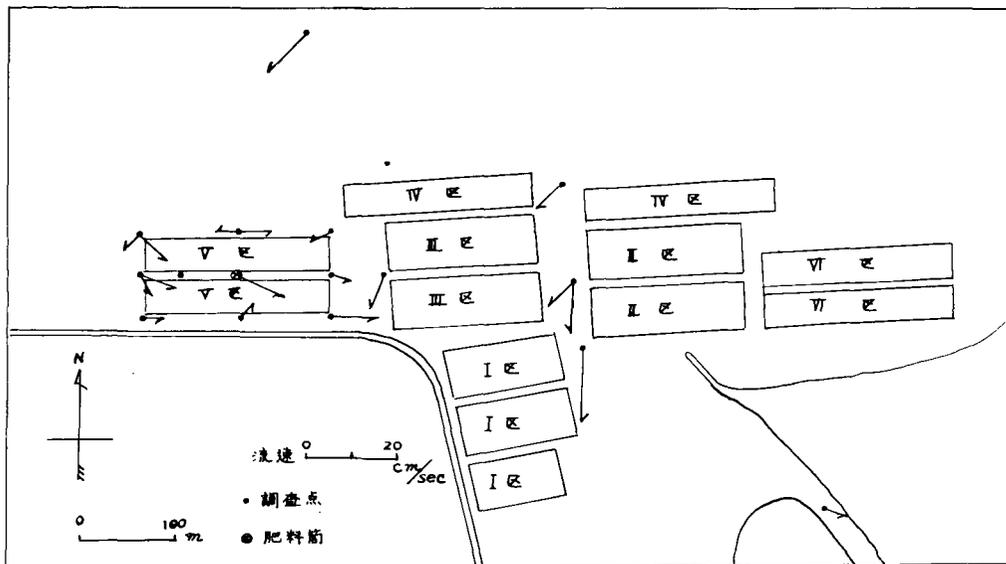
## II 福之江漁場の環境

出水地区ノリ養殖場を大別すると第1図に示すとおり

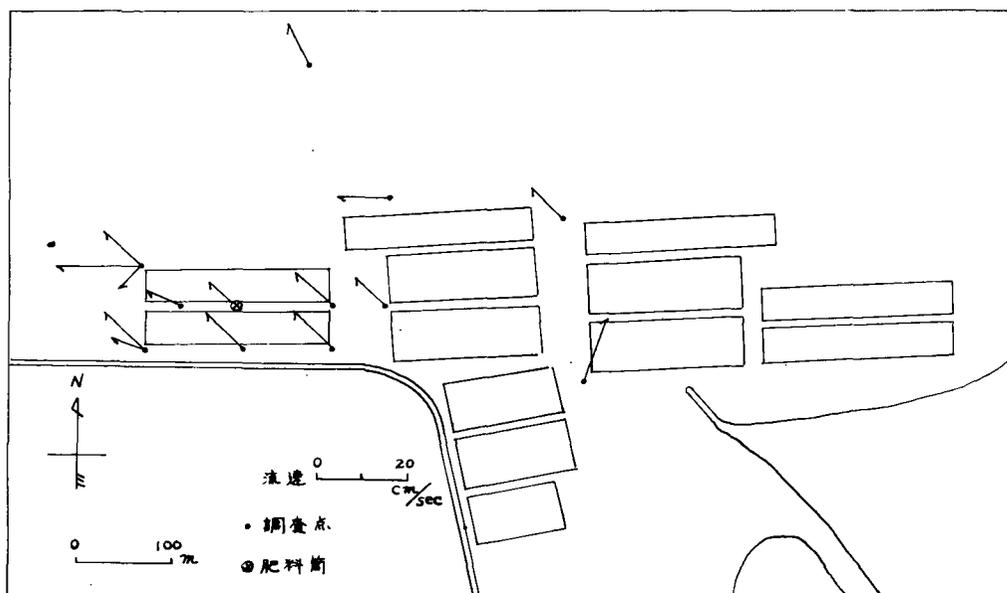
1. 名護漁場：水量豊富な米之津川の河口漁場



第1図 試験漁場の位置



第2図 試験漁場の潮流（漲潮）



第3図 試験漁場の潮流（落潮）

2. 福之江漁場：陸水の流入が少ない高嶺漁場
3. 潟・古浜漁場：比較的水量の多い野田・高尾野川尻の漁場の三漁場に分けられる。

福之江漁場には灌漑用水路程度の川が流入しているが、秋～冬期の水量は少ない。福之江漁場を更に細分すると、第2図に示すようにⅠ、Ⅱ、Ⅲ漁区は従来から経験的に優良漁区とされており、Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ漁区は色落ちの早い漁場としてあまり利用されていなかった。このうちⅤ区を中心に肥料筒を設置した。その理由は未利用漁場はⅤ区から西へ広がっているためである。

潮流：Ⅴ区漁場を中心に10月30日（旧14日）の漲潮と落潮に観測した。方法は微流速計（東邦電探C M I S型）を用い、小舟又は徒歩で現場定点に行き水深50～100cmを測流した。

1. 落 潮：第3図に示すようにほとんどの点がN～W流を示し、巨視的にNW方向に流れる傾向がみられた。流速は7.4～18.9cm/sec, 平均10.8cm/secであった。
2. 漲 潮：第2図にみるように、沖合定点ではSW流、Ⅴ区漁場附近ではSE流となっている。福之江漁場は35年8月の潮間観測結果<sup>2)</sup>によると、漲潮にはWSW～WNW流で、おそらく漲潮の定向流（沖合）はW流が強いと推察される。Ⅴ区漁場附近でSE流になるのは福之江港四入部に渦ち込むためになるものと想像される。流速は3.6～15.8cm/sec, 平均7.8cm/secであった。

以上から常識的に考えて、Ⅴ区漁場での肥料筒から溶出する肥料分の拡散状態は、漲潮に東側のヒビへ、落潮には西方のヒビに及ぶことが想像されよう。

### Ⅲ 肥料筒の設置と肥料の投入

のり研式のり肥料筒（普及B型） 1基……37年9月購入。したがって2年目のもの。10月31日に第2図に示すⅤ区漁場の中心点に設置した。この位置は大潮に干出し、小潮には干出しない地盤高である。Ⅴ区漁場は200×80m（1.6ha）で、東西に走る巾10mの潮通しが漁場を二分している。網ヒビは北に向かって張り込まれ、東西に3.5m間隔に56列、南北に4段と224枚が建て込まれている。



第4図 肥料筒設置作業（10月31日）

肥料筒の肥料流出口は5日おきに投入するために全開（第4図）した。肥料は1回に70Kgを投入することとし、その配合割合は、塩安（東洋高圧）60Kg（85.7%）、過磷酸石灰（西武化学）10Kg（14.3%）とした。

肥料の投入は出水漁協福之江支部の組合員があたり、11月12日の第1回投入から3月4日まで18回に亘って総量1,260Kgを投入した。投入間隔は天候その他の事情で4～8日間隔となったが、この期間を通じて平

均6日間隔となった。

#### IV 肥効調査結果

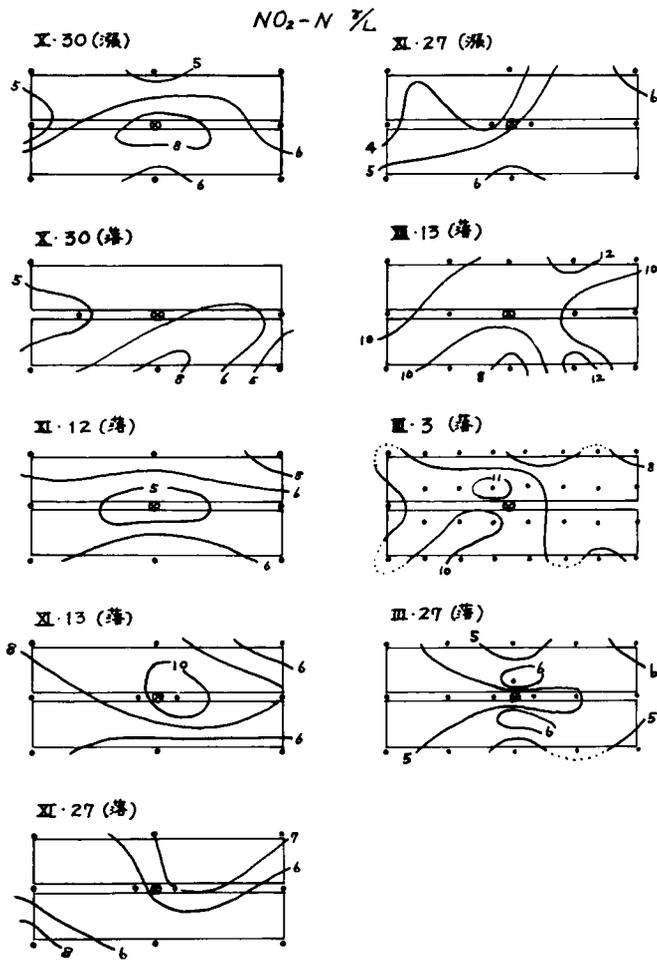
##### A 水質調査

第1表 水質調査結果

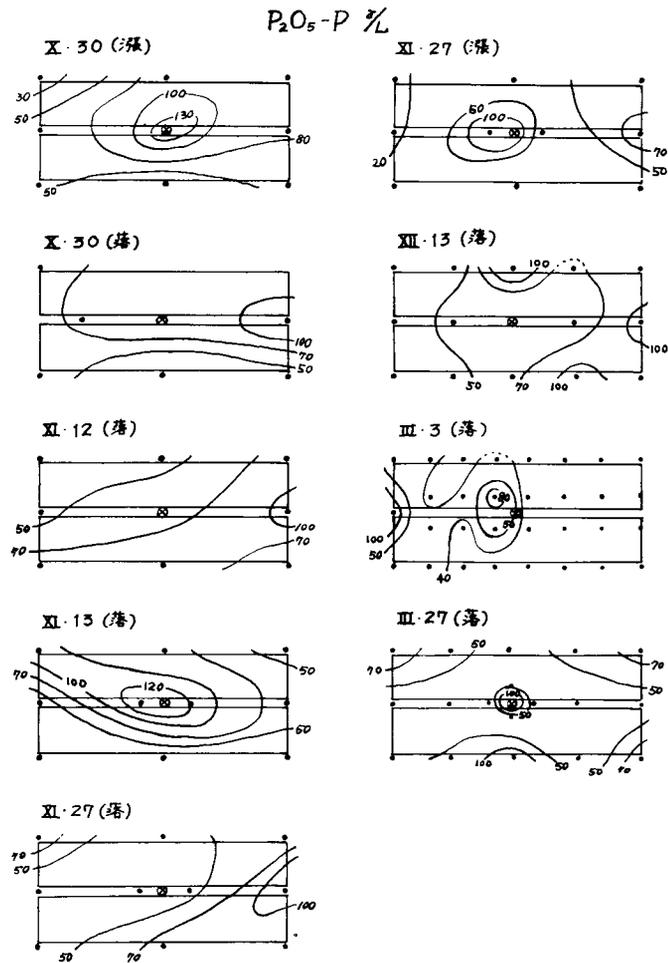
調査 月日	調査 時刻	潮候	水 温 °C		Cl %	
				平均		平均
X 30	06. ~11.	落 潮	18.8~20.2	19.5	17.24~18.21	17.73
" "	14. ~17.	漲 潮	21.9~23.8	22.6	16.85~17.79	17.55
XI 12	10. ~11.	落 潮	16.4~18.0	17.1	17.50~18.16	17.91
施肥開始						
" 13	11. ~12.	落 潮	17.4~18.8	17.8	17.39~18.22	17.68
" 27	09. ~10.30	落 潮	14.0~16.3	15.2	14.82~17.36	16.17
" "	12.30~13.30	漲 潮	17.8~19.3	18.6	13.81~17.95	16.48
XII 13	11. ~13.40	落 潮	11.4~13.2	12.5	15.16~17.84	15.90
I 28	15.30~16.16	漲 潮	13.5~13.6	13.6	18.11~18.45	18.26
III 3	15.30~16.30	落 潮	11.9~12.3	12.0	15.18~17.07	16.03
" 27	13. ~13.40	落 潮	12.4~14.8	13.7	15.75~17.70	16.66

調査 月日	NO <sub>2</sub> - N	%	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - P	%	NH <sub>4</sub> - N	%
X 30	4.9~ 8.4	5.7	36.5~109.5	65.1	67.8~358.0	197.7
" "	4.2~ 8.1	5.9	29.2~131.4	68.1	149.2~346.7	225.6
XI 12	4.6~ 8.1	6.2	40. ~104.	65.7	143.9~219.8	168.6
施肥開始						
" 13	5.3~10.2	7.4	40. ~136.	72.8	130.8~431.8	241.9
" 27	5.3~ 8.4	6.2	37.9~106.0	60.5	140.0~322.1	188.7
" "	3.5~ 6.3	4.9	15.1~113.6	50.0	140.0~2128.8	536.6
XII 13	7.4~12.3	9.7	34.9~132.9	63.8	61.9~263.2	105.9
I 28	5.3~16.5	8.5	68.3~136.6	85.6	30.3~151.5	80.7
II 12						
III 3	7.4~12.3	9.4	25.3~106.1	42.3	94. ~151.	115.7
" 27	2.5~ 6.7	4.8	24. ~144.	53.0	54.5~149.9	82.4





第7圖 調查日別  $NO_2-N$  水平分布



第8圖 調查日別  $P_2O_5-P$  水平分布

V区漁場について施肥前に3回、施肥中に6回、最終投入後23日経た3月27日に1回と合計10回採水調査した。採水は最干潮時を避け、落潮時は干潮時刻の1時間前に終了するように、漲潮時は干潮時刻から1~2時間後に開始した。調査は大潮前後に行なったため、採水は1月28日を除いてヒビが干出して間もないか、浸漬する前の状態が多かった。採水は0~30cmの水層を採水し、分析は常法によった。結果は第1表、第5~9図に示した。

1. 塩素量：Cl

第5図に調査日別の水平分布を示した。V区漁場の塩素量は10回の調査による平均が16.94‰で、西側に高鹹，東側に次第に低鹹となっている。同一調査日におけるV区内の最大値と最小値の差は11月27日（漲潮）で4.14‰が最も大きく、差の10回平均では1.7‰である。

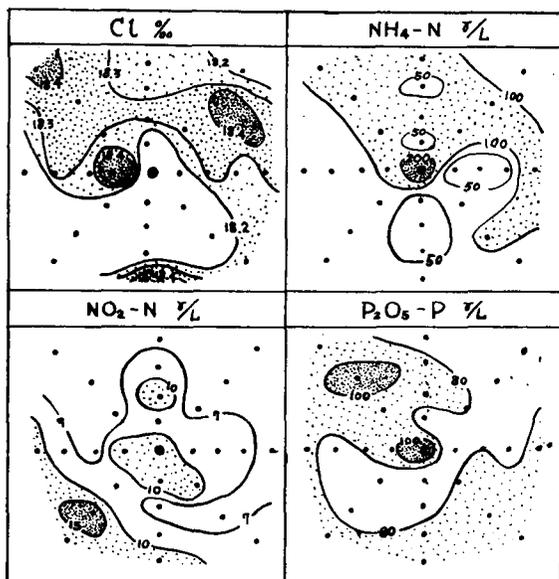
すなわち、V区漁場は東側に陸水の影響があるが、影響の度合は僅かである。

2. アンモニア態窒素：NH<sub>4</sub>-N（第6図）

施肥前：10月30日，11月12日の3回の調査で67~358 r/L の範囲にあり，平均197 r/L であった。東側が高い値を示したのが2回，西側が1回あった。

施肥中：11月13日~3月3日まで6回の調査によると30~2128 r/L，平均213 r/L となっている。一般に東側に高い値を示す傾向がみられる。肥料の投入直後に採水調査した11月27日の水平分布では図で明らかなように，肥料筒から約100m離れた地点でも900 r/L 以上の値を示した。又，投入1日後に採水調査した11月13日でも肥料筒附近にかなり高濃度の水塊が在ることが認められた。

施肥中止後23日目の状況：3月4日の投入を最後に施肥を中止したが，その後23日目の3月27日に採水調査した結果54~149 r/L，平均82 r/L となっていた。



第9図：肥料筒から半径20m以内の水質調査

### 3. 亜硝酸態窒素： $\text{NO}_2 - \text{N}$ （第7図）

施肥前の3回の調査には4~8 r/L，平均6 r/L，施肥中の6回の調査では3~16 r/L 平均8 r/L，3月27日には2~7 r/L，平均5 r/Lと試験期間を通じてほとんど大差がなかった。この種の肥料剤では $\text{NO}_2 - \text{N}$ の増加は認められなかった。

### 4. 可溶性燐： $\text{P}_2\text{O}_5 - \text{P}$ （第8図）

施肥前の3回の調査では2.9~13.1 r/L，平均6.6 r/L，施肥中の6回の調査では1.5~13.6 r/L，平均6.3 r/L，施肥後の3月27日は2.4~14.4 r/L，平均5.3 r/L，とV区漁場全体としては大差はないが，図に明らかなように肥料筒附近には高い値を示している。

以上の水質調査結果を総合考察してみると，この種肥料剤による溶出拡散はアンモニア態窒素及び可溶性燐においては明らかに認められた。その拡散範囲については以上の断片的な調査資料からは明らかにいえない。流向，流速によって刻々に変化するものと考えられ，1月27日のアンモニア態窒素のように距離的には100 mの地点にも及んでいることがわかる。

第9図は1月28日に肥料筒から半径20 mの範囲の水質調査結果を示したものであるが，アンモニア態窒素，可溶性燐の溶出は不連続的な高濃度水塊となって現われていることがわかる。

## B ノリ品質調査

前年度は採苗から養殖管理まで同一条件に保った試験ヒビによってノリの品質調査を行なったがヒビ数を多くしたくても管理面や漁場使用の面で難点があったので本年度は業者のヒビを対象にした。ノリの品質はノリ品種や，同一品種でも管理操作の違いによっても差が生ずるわけで，厳密な比較はできない。利点としては，任意の時点と位置で資料を得やすいことである。

福之江漁場での養殖ノリ品種は網ヒビ数約1,600枚のうち約1,000枚(62.5%)が佐賀県有明海から移殖した人工採苗ヒビ，残り600枚が地子での天然採苗ヒビとなっている。V区漁場には約80%が佐賀産ノリが建て込まれたと推察され，ノリ品種による差はさして問題にならない。管理面では個人差があるが，本年度は赤ダレ対策のため一般に高吊りが励行されたため，極端な開きもないと考える。試料採取に当たっても特異な管理状態のヒビ(低吊り，高吊り)等は避けるようにした。このようにして12月~3月に5回に亘って298点の試料について調査した。試料はヒビから採取し細断せずに直ちに淡水を通して抄製，火力乾燥し，デシケーターで暗室貯蔵した。この試料について全窒素量はミクロケールダール法，水溶性色素は佐野<sup>3)</sup>の方法に準じてEPU2A日立分光光度計で吸光度を測定した。

調査結果は第2表，第10~19図に示した。

#### 1) 12月13日品質調査(第10~11図)

全N量：優良漁場であるI，Ⅲ区は5.5%前後を示しているが，V区漁場の平均は3.8%と少なく，明らかにI，Ⅲ区漁場より劣っていることがわかる。V区漁場のうち高い値を示したのはI，Ⅲ区寄りの点で，漁場価値がI，Ⅲ区に近いことを意味している。

水溶性色素：新ノリであるため全般的に色沢がよかったが，分析値では干拓堤防の東角附近が高い値を示した。I，Ⅲ区の平均値0.8以上を示すV区内の分布は図のとおりで全N量の分布と同様傾向を示していた。

#### 2) 1月28日品質調査(第12~13図)

肥料筒を中心に半径50 m以内の網ヒビについて調査した。試料は網ヒビ1枚から3点とし，3~5枚間隔に3.8枚のヒビから合計110点を採取して分析した。

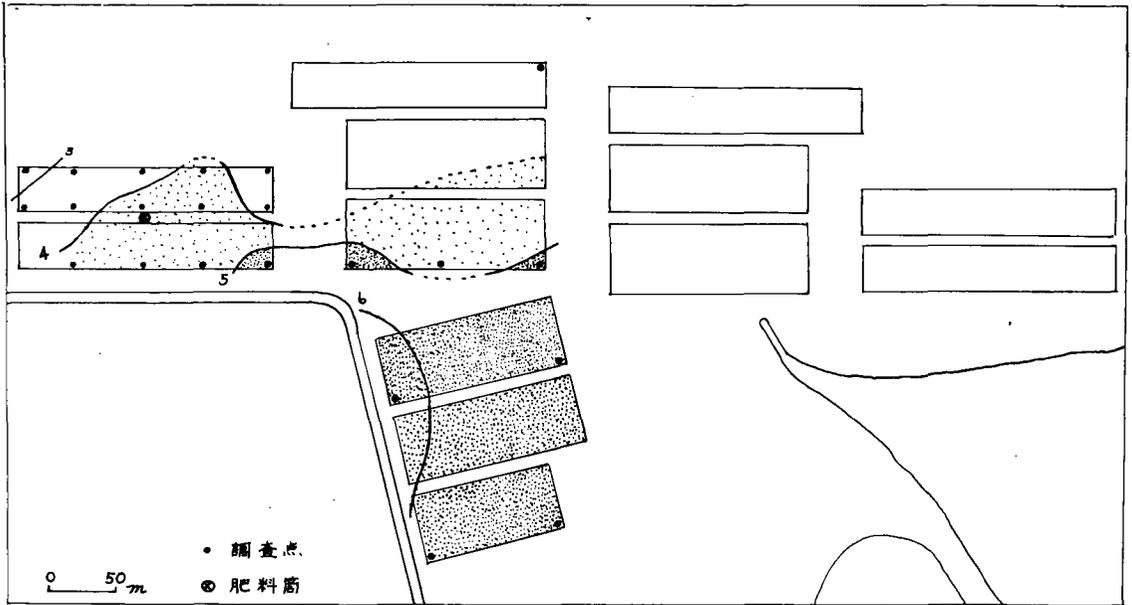
第 2 表 時期別ノリ品質調査結果

ノリ全窒素量 (%)

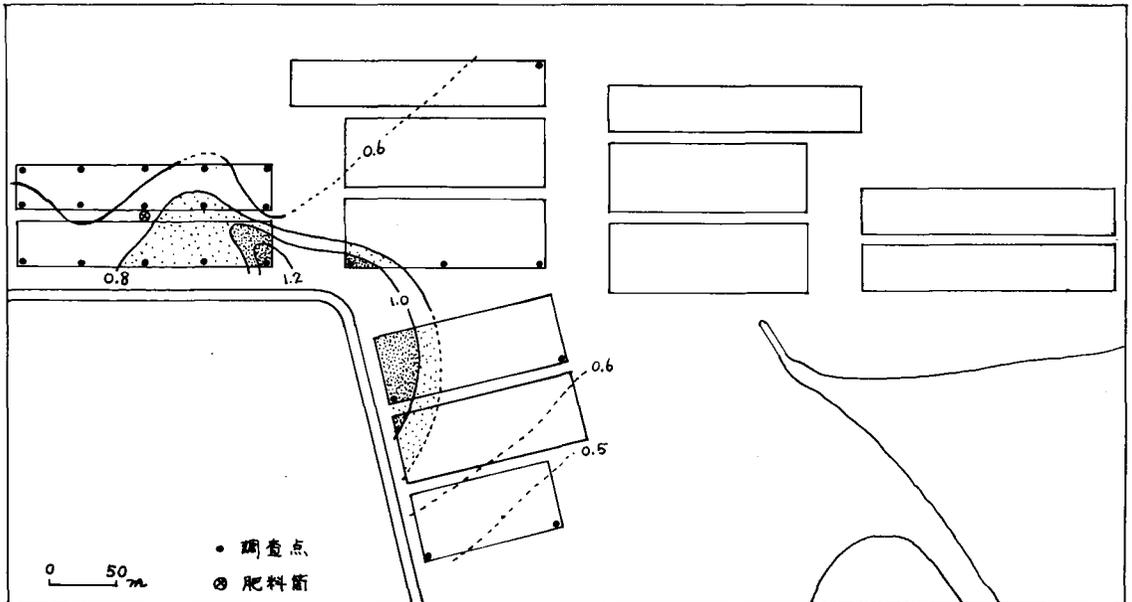
調 査 月 日	I 区		II 区		III 区		IV 区		V 区			VI 区	
	調 査 点 数	平 均 値	調 査 点 数	最 小 ~ 最 大 値	平 均 値	調 査 点 数	平 均 値						
XII・13	4	5.68	—	—	3	5.40	1	3.88	14	2.7~5.7	3.87	—	—
I・28	—	—	—	—	—	—	—	—	110	4.0~5.3	4.95	—	—
II・12	—	—	3	5.09	9	5.16	6	4.08	54	4.5~5.5	4.93	—	—
III・3	4	5.03	4	4.50	4	4.60	8	4.11	29	3.2~5.3	4.54	6	4.00
III・27	—	—	—	—	—	—	—	—	36	3.2~4.4	3.94	—	—

ノリ水溶性色素 (560 m $\mu$  吸光度 - Log T)

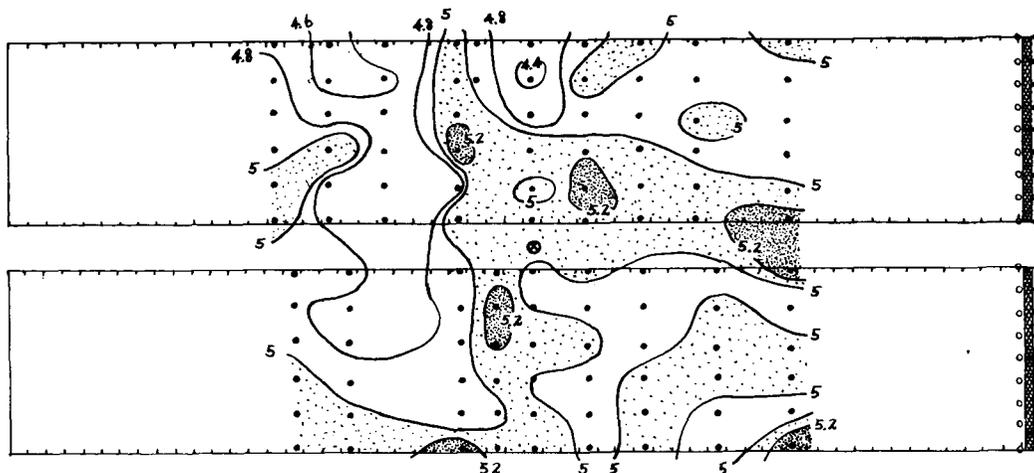
調 査 月 日	I 区		II 区		III 区		IV 区		V 区			VI 区	
	調 査 点 数	平 均 値	調 査 点 数	最 小 ~ 最 大 値	平 均 値	調 査 点 数	平 均 値						
XII・13	4	0.70	—	—	3	0.91	1	0.72	15	0.4~1.3	0.68	—	—
I・28	—	—	—	—	—	—	—	—	110	0.4~1.2	0.77	—	—
II・12	—	—	3	0.24	9	0.26	6	0.23	54	0.1~0.5	0.25	—	—
III・3	4	0.61	4	0.47	4	0.50	8	0.47	29	0.4~0.6	0.55	6	0.37
III・27	—	—	—	—	—	—	—	—	36	0.1~0.3	0.23	—	—



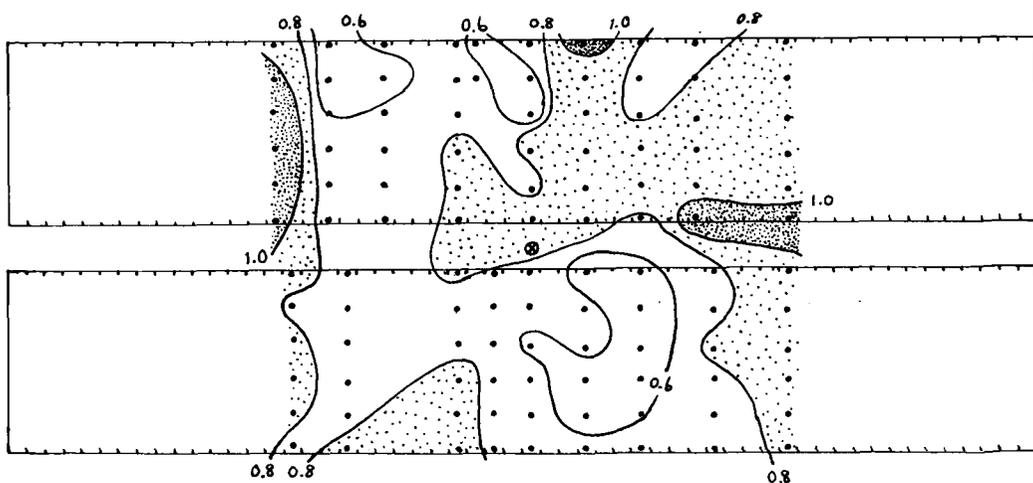
第10図 12月13日 ノリ全N量(%)の水平分布



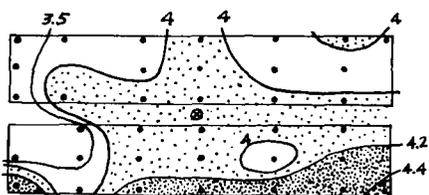
第11図 12月13日 水溶性色素の水面分布



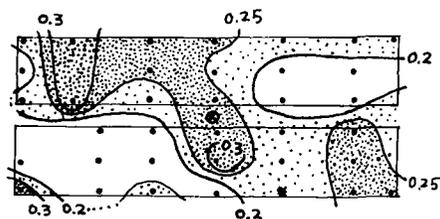
第12図 1月28日 ノリ全N量(%)の水平分布 (V区漁場)



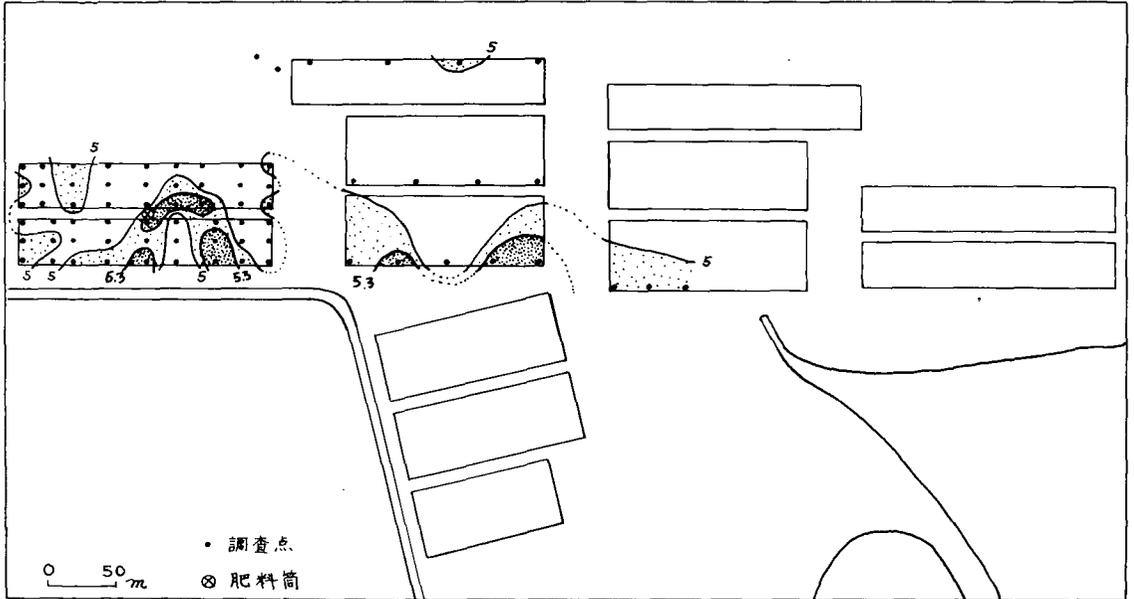
第13図 1月28日 水溶性色素の水平分布 (V区漁場)



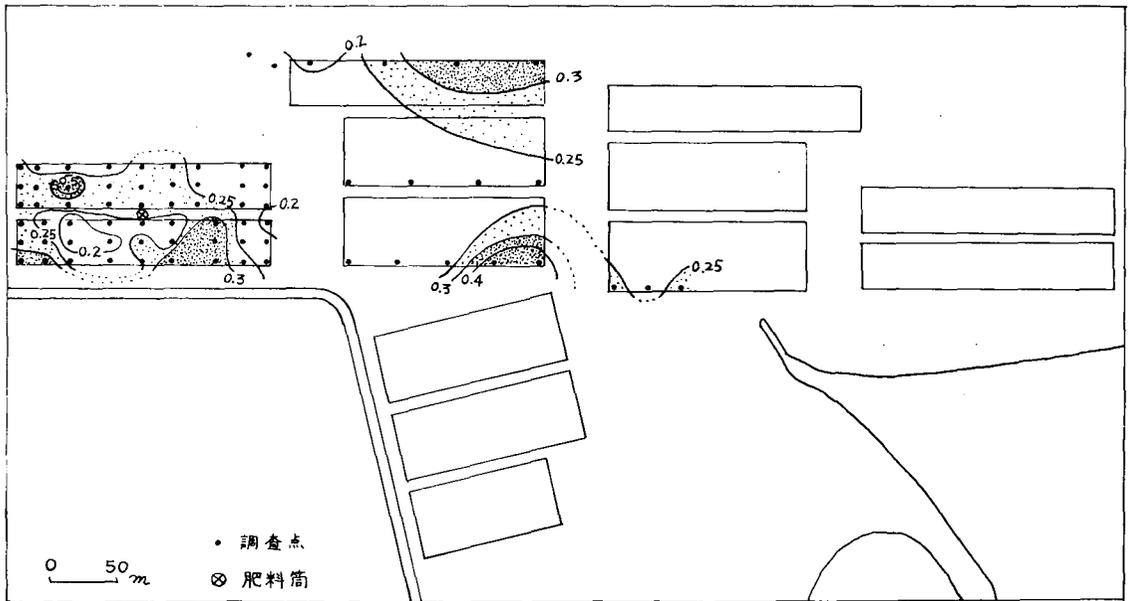
第14図 3月27日 ノリ全N量(%)の水平分布 (V区漁場)



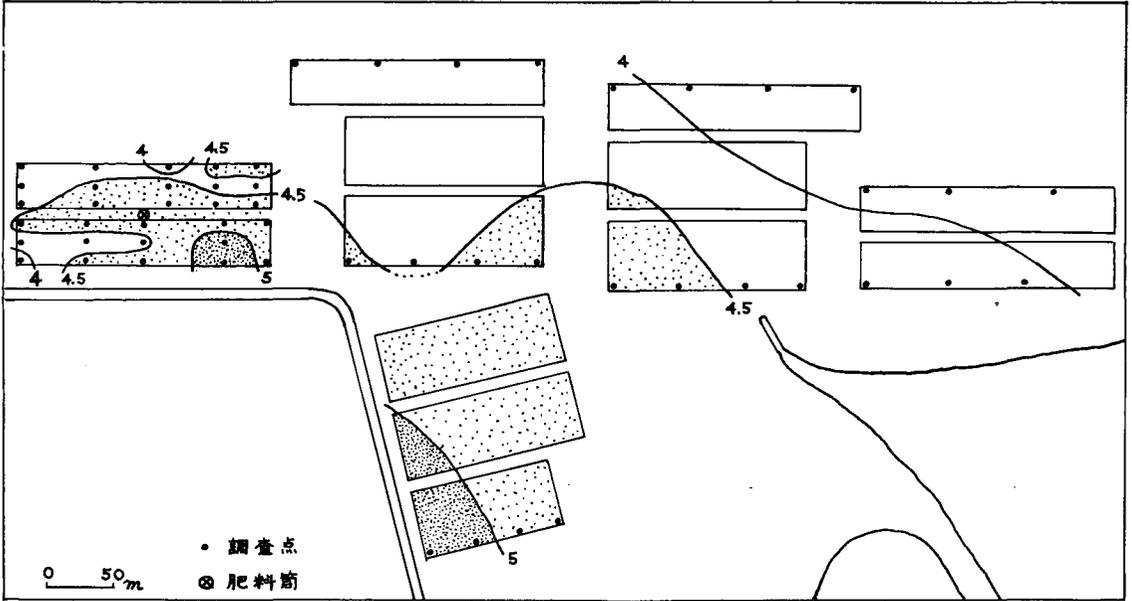
第15図 3月27日 水溶性色素の水平分布 (V区漁場)



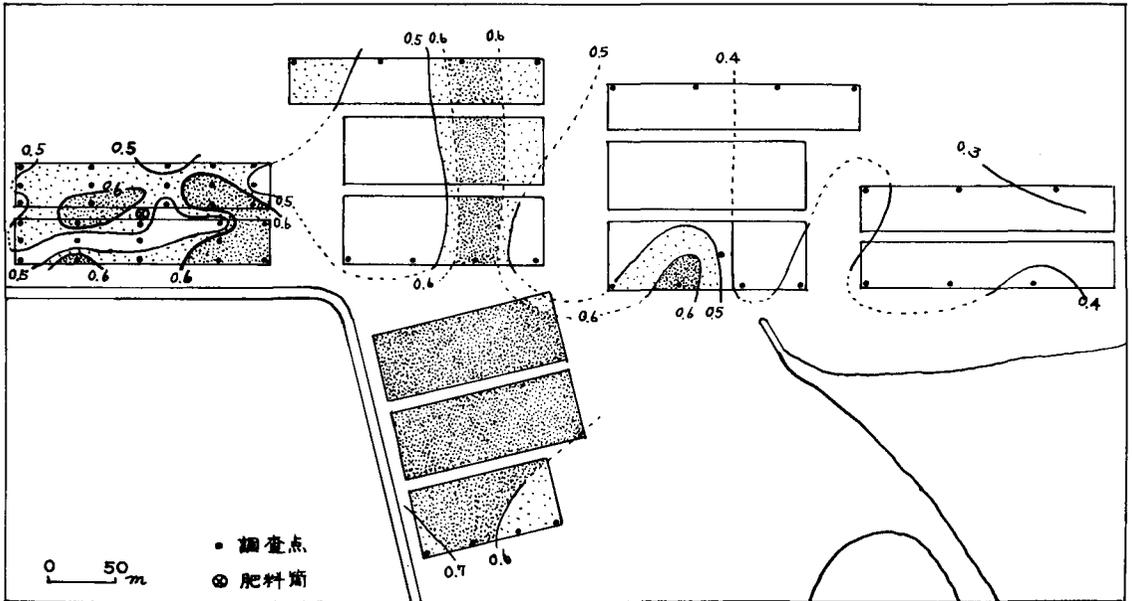
第16図 2月12日 ノリ全N量(%)の水平分布



第17図 2月12日 水溶性色素の水平分布



第18図 3月3日 ノリ全N量(%)の水平分布



第19図 3月3日 水溶性色素の水平分布

全N量：4～5.3%，平均4.9%で、5%以上を示す水平分布は図のとおり肥料筒より漲潮方向に多い。

水溶性色素：560 $\mu\text{m}$ の吸光度で0.4～1.2，平均0.77を示し、0.8以上の水平分布は図に示すとおり、全N量の水平分布と傾向が似ている。

3) 2月12日品質調査(第16～17図)

全N量：優良漁場であるⅡ，Ⅲ区は4.5～5.9，平均5.1%，Ⅴ区漁場では4.5～5.5，平均4.9%と12月13日の調査時よりその差は狭くなっている。Ⅴ区での5%以上の水平分布は図でみるように高い値を示すヒビが独立して現われてきており、肥効によるものと推察される。

水溶性色素：560 $\mu\text{m}$ の吸光度はⅡ，Ⅲ区で0.2～0.4，平均0.25，Ⅴ区漁場では0.1～0.5，平均0.25と大差なく、全N量の分布と同様に独立した高い値を示す区域が現われてきている。一般に色沢が落ちている。

4) 3月3日品質調査(第18～19図)

全N量：優良漁場のⅠ，Ⅱ，Ⅲ区の平均4.7%に対しⅤ区の平均は4.5%と僅かに及ばないが、Ⅴ区漁場全体の値が平均化してきた。2月12日の調査結果と同様に独立した高い値を示す区域がある。

水溶性色素：Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ区平均0.52に対し、Ⅴ区平均0.57と僅かに凌駕し、漁場全体の分布も平均化してきている。

5) 3月27日品質調査(第14～15図)

ヒビには青ノリが多く混り、クロだけを採取することが困難になったので、養殖用木杭に着生したノリを採取して試料とした。肥料投入は3月4日を最後に中止し、23日経過後の調査である。

全N量：水平分布図でみるように概して漲潮方向に高い値を示す区域がある。

水溶性色素：漲潮と落潮方向に高い値を示す区域がある。

全体的にみて施肥中の分布傾向と大差ないが、肥効が残っている状態かどうかは何ともいえない。

## V 考 察

以上の品質調査結果について考察してみる。従来から優良漁場とされているⅠ，Ⅱ，Ⅲ区の漁場と、肥料筒を設置したⅤ区漁場を対比すると第3表のとおりである。すなわち、全N量、水溶性色素についてⅠ～Ⅲ区の平均値以上を示した点がⅤ区漁場内に出現した割合をみると全N量では肥料投入開始後1カ月の12月13日で調査点14点中1点の7%であったのが、2月12日では54点中10点(18%)、3月3日の調査では29点中10点(34%)と次第に増加している。水溶性色素についても同様に、12月13日に26%であったものが2月12日に51%、3月3日に64%を占めるようになった。これは明らかに施肥による効果と考えられる。これからみて、短期間の施肥よりも長期間に亘って継続施肥することが、肥効を累増することがわかった。また全N量と水溶性色素の%に開きがみられるが、全N量よりも水溶性色素に早く肥効が現われるのではないかと想像される。そして12月から3月3日までの%の増加傾向は両者ともほぼ同様で、平行的に増加している。

なお、肉眼的な肥効の有無は肥料筒の附近と漲潮方向にかけて色沢が一般に優れていたことは、業者も認めていた。しかし、肥効範囲としてどこに線を引くかとなると困難であって、分析値に頼

るほかなかった。

第3表 ノリ品質における対照漁場との比較  
全N量

調 査 月 日	I II III区 平均値(A)	V 区			
		調査点数	A<出現点数(%)	漲潮方向(%)	落潮方向
XI 13	5.56	14	1 (7)	1 (100)	0 (0)
II 12	5.14	54	10 (18)	8 (80)	2 (20)
III 3	4.71	29	10 (34)	6 (60)	4 (40)
平 均				(80)	(20)
水溶性色素					
XI 13	0.79	15	4 (26)	4 (100)	0 (0)
II 12	0.25	54	28 (51)	11 (39)	17 (61)
III 3	0.52	29	18 (64)	11 (61)	7 (39)
平 均				(66)	(34)

結局、本年度の試験による肥効はV区漁場内で優良漁場なみの品質にまで向上させえたことである。そして、肥効範囲は3月3日の調査時では全N量でみるとV区漁場の34%、水溶性色素では66%の区域として現われてきている。つまり概略両者の平均をとってV区漁場の50%の区域が優良化されたとみてよいだろう。V区漁場の面積は1.6 ha、建て込み網ヒビは224枚であるから、上記50%が肥効範囲として許されるならば、肥料筒一基によるこの試験による肥効は漁場面積で約0.8 ha、網ヒビ数にして112枚に及んだことになる。

肥効の方向と潮流との関係を見ると、第3表に示したように漲潮と落潮の方向に差があることがわかる。今、肥料筒を中心にV区漁場を東西に二分し、東側を漲潮、西側が落潮で影響をうける区域とする。前記I~III区漁場の平均値以上の出現状況を検討すると、12月13日の第1回品質調査では全N量、水溶性色素とも漲潮方向だけに現われている。しかし、2月12日、3月3日の調査結果によると落潮方向にも肥効区域が出現してくる。3回の調査を平均すると、全N量では漲潮方向に80%、落潮方向に20%となり、水溶性色素でみると66%対34%となっている。つまりこの試験によるこの漁場では肥料筒から漲潮方向に60~80%の肥効が現われることが推察された。

#### 経済効果について

特に計画的に調査したわけではないが、以上の資料から検討してみることにした。

1. 肥料筒 1基 1年償却費 10,000円 (1基の購入代金29,900円, 3年耐用)
  2. 肥料代 18回投入分 23,670円
    - 内 訳 塩 安 36袋(30Kg入)×590円=21,240円
    - 過磷酸石灰 4.5俵(40Kg入)×540円=2,430円
  3. 賃 金 14,000円
    - 内 訳 肥料筒設置・引揚人夫 延 10名×500円=5,000円
    - 肥料投入作業人夫 18回×1名×500=9,000円
- 合 計 施肥事業による年間経費 47,670円

今、前記試験結果から、100枚の網ヒビに肥効があったとすれば、ヒビ1枚当たりの負担は500円以下である。本年度の出水地区海苔共販実績からヒビ1枚当たりの生産枚数は約1,000枚となり、これからみて海苔1枚当たりの経費が50銭となる。黒海苔類の等級差による単価の開きは、本年度の共販実績からみて50銭～1円50銭となり、平均1円位の開きとなっている。

すなわち、施肥による効果が1等級の上昇があり、ヒビ1枚で1,000枚の生産があがれば施肥の経費は十分償われるものと想像される。以上はきわめて簡単なしかも危険な試算であって、大体の傾向を参考までに記したものである。

## VI 要 約

1. 出水市福之江地区の低位生産性漁場に、のり研式肥料筒1基を設置して試験した。肥料は塩安過磷酸石灰を配合し、11月12日から3月4日まで1回に70Kgずつ18回投入した。
2. 水質調査によると、肥料投入直後には肥料筒から100mの地点にも高濃度の拡散が認められ10回の調査を通じて $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{P}_2\text{O}_5\text{-P}$ において肥料筒附近に多い傾向が認められた。しかし、肥料の拡散範囲については、潮候、流向、流速によって変動するため水質調査から判然とすることはできなかった。
3. 品質調査は全N量、水溶性色素を測定し、福之江地区の優良漁場と対比して調査した。その結果、試験漁場において優良漁場なみの品質に向上した区域が認められた。肥効範囲は施肥当初より時期が進むにつれて広がり、3月3日には試験漁場の約50%（ヒビ数約100枚）が、優良漁場なみの品質に向上したと推察した。また肥効の範囲はこの漁場では肥料筒から漲潮方向に60～80%があることがわかった。

## VII 文 献

1. 鹿児島水試：ノリ施肥試験，昭和37年度鹿水試事業報告
2. 鹿児島水試：ノリ漁場潮間観測，昭和35年度鹿水試事業報告
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 4，1955

担当 新 村 巖（調査・とりまとめ）  
上 田 忠 男（分析）  
武 田 健 二（ ）

# 水産業改良普及事業

## A ノリ養殖技術指導

### I 昭和38年度ノリ養殖状況

#### 1. 施設数

第1表に示すように県下17カ所で266経営体が網ヒビ3,446枚、女竹ヒビ58,650本を建て込んで養殖した。

漁場17カ所のうち本年はじめて試験的に養殖を始めたところが指宿市岩本漁協、始良町漁協、鹿屋市高須漁協の3カ所である。

経営体数は地区別には多少の増減がみられるが、前年度(268)と大差なく266経営体となっている。

網ヒビは出水で819枚増をはじめ各地区とも一般に増加し、前年度(2,342枚)の47%増の3,446枚となった。一方、女竹ヒビでは58,650本と前年度の70%に減じ、年々減少の傾向がみられる。

採苗別でみると、網ヒビのうち人工採苗によるものが62%を占め、36年度のそれは28%、37年度33%から飛躍的に伸びている。しかし、人工採苗ヒビも地元で直接採苗するものは僅かに4%(134枚)で、残りの58%は熊本、佐賀県での採苗ヒビを移殖している現状である。

以上を総合すると、経営体数は前年同様であったが、網ヒビ数が増加して僅かながら経営規模が拡大されたこと、又女竹ヒビが漸減して年々網ヒビへの転換がみられ合理化されつゝあること更に、人工採苗ヒビが飛躍的に増加して経営・技術面において改良されつゝあること等がうかがえる。

#### 2. 生産量

第2表に地区別の生産状況を示した。

県全体の生産枚数は約300万枚で、前年(408万枚)の73%となって減産となった。しかし前年は豊作年であるので、過去3年間(35~37年度)の平均生産量に比べると大差ない。

作柄として網ヒビ1枚当たりの平均生産量でみると、本年度は801枚となり、前年度の1,482枚の54%、過去3年間平均を平年生産量とすると1,090枚となり、本年度は平年作の73.5%の不作ということになる。

全国的な状況は、本年は関東、東北地区は未曾有の凶作となり、九州地区でも75%前後の作柄となっている。

生産金額からみると本年は全国的な不作の影響で後述のとおり価格が高騰し、豊作であった前年の2,996万円の36%増の4,043万円と本県での記録を更新した。すなわち、海苔1枚当たりの平均単価は、36年度は5円73銭、37年度は7円32銭、本年度は13円46銭となった。このことから海苔の需要が大きいことがうかがえ、今後は更に増産に拍車をかけるべきと考えらる。

第 1 表 地区別採苗別ヒビ数

※

単位：網ヒビ……枚，女竹ヒビ……本

地区別	経営 体 数	天 然 採 苗				人 工 採 苗		合 計		移 の 殖 採 ヒ 苗 地
		地元採苗		移 殖		地元採苗	移 殖	合 計		
		網ヒビ	女竹ヒビ	網ヒビ	女竹ヒビ	網ヒビ	網ヒビ	網ヒビ	女竹ヒビ	
出 水	132	648	42,500		16,000		1,454	2,102	58,500	佐賀
川 内	7			65				65		出水
串 木 野	4					57		57		
鹿 児 島	26			202			532	734		熊本・ 佐賀
谷 山	19			95				95		熊本
喜 入	13	4		29		13		46		出水
加 治 木	16			35				35		出水
垂 水	23			99		34		133		出水
小 計	240	652	42,500	525	16,000	104	1,986	3,267	58,500	
野 口	5	39					12	51		熊本・ 佐賀
東 町	9	51	150			30		81	150	
長 島	2			16				16		東町
下 甌	2			10				10		出水
加 世 田	1			2				2		出水
笠 沙	2			4				4		出水
指 宿	1			4				4		出水
始 良	3			9				9		出水
高 須	1			2				2		出水
小 計	26	90	150	47	0	30	12	179	150	
合 計	266	742	42,650	572	16,000	134	1,998	3,446	58,650	

※ 漁協から報告された資料を基にした。

第 2 表 地区別生産量 ※

地区別	生産量 (千枚)				金額 (千円)	ヒビ1枚当 生産量(枚)
	くろのり	まぜのり	あおのり	計		
出水	1,246.5	811.4	226.9	2,284.8	3,102.2	948
川内	156.0		2.0	158.0	2,588	2,431
串木野	27.4	7.6	3.3	38.3	654	673
鹿児島	138.1	81.5	50.9	270.5	3,764	368
谷山	19.3	45.8	18.9	84.0	922	884
喜入	0.1	0.3	0.5	0.9	10	196
加治木	1.5	0.3	1.0	2.8	28	80
垂水	28.8	23.2	81.7	133.7	1,126	1,006
小計	1,617.7	970.1	386.2	2,953.0	40,114	822
野口				?	?	
東町	3.1	0.8	3.8	7.7	62	86
長島	2.5	2	1.5	6.0	69	375
下飯	7.8	2.8		10.6	130	1,066
加世田				0	0	
笠沙				?	?	
指宿	0.3		0.2	0.5	7	127
始良	1.0	3.0	0.5	4.5	43	500
高須	0.4			0.4	1	225
小計	15.1	8.6	6.0	29.7	312	240
合計	1,632.9	978.8	392.3	3,003.0	40,428.	801

※ 漁協から報告された資料を基にした。

第3表 鹿児島県の年度別生産状況

年度	経営体数	生産枚数 (千枚)	網ヒビ1枚平均 生産量(枚)	備考
昭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	2,291.3	725	■
36	199	3,039.8	1,062	水試統計
37	268	4,080.9	1,482	■
38	266	3,003.0	801	■

3. 不作の原因

(1) 気象・海況

- 水温（鹿水試定置観測資料……鹿児島港外側）

第1図に月別平均水温の変動を示したが、38年は異状冷水の影響のためか平年より低目を保っている。豊作年の37年度は1～4月は本年度よりも更に低温であった。これからみて、38年度の不作が特に水温の影響によるものでないと考えられる。

- 日射量（鹿児島地方気象台資料）

第2図の月別平均日射量の変動では本年度は、10～1月において、36～37年度（豊作型）よりかなり高い値を示していることがわかる。すなわち、本年度の漁期は日射量が36～37年度よりも約20%も強かった。このことはノリの生育にかなり影響があったのではないかと想像される。

- 気温（気象台資料）

第3図に示すように本年度は10月に平年よりやや低目を示したが11～12月に平年並となり1月には平年より2℃高目となった。2～3月は平年並。37年度は9～11月はむしろ平年より高目を保ち、1～3月に異常低温となっている。

- 降水量（気象台資料）

降水量の月別変動において本年度は平年に比べ特に異状は認められず、37年度より秋にやや少な目であった。

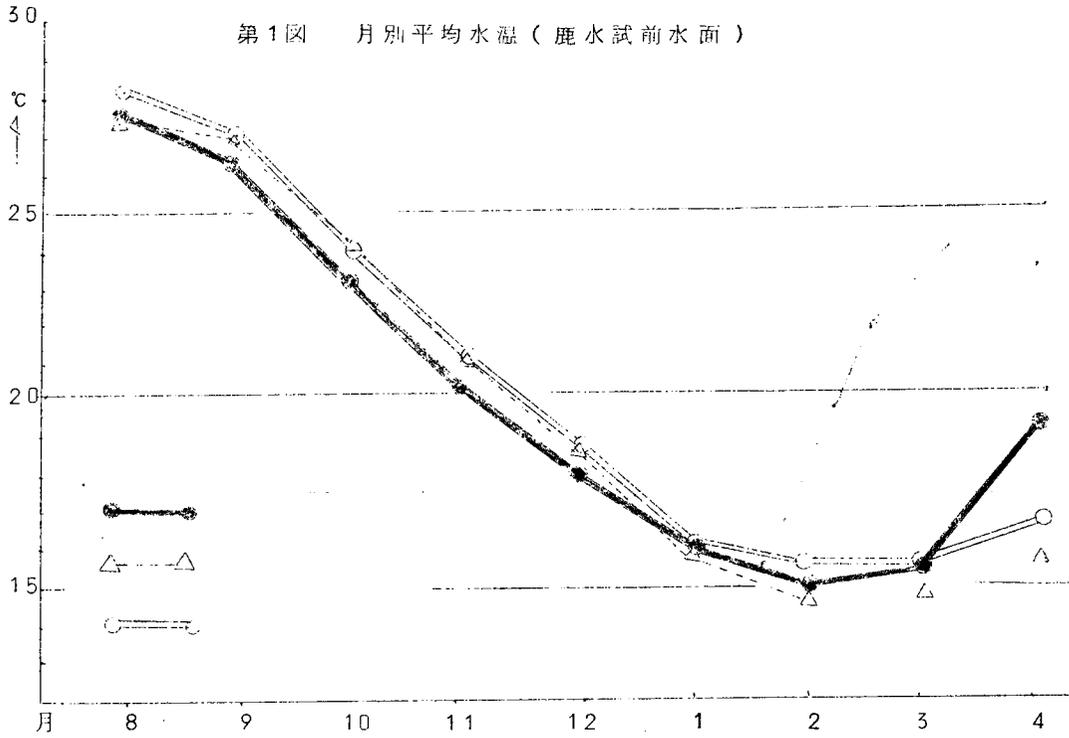
以上のことから本年度の特異な現象としては日射量が強かったことが挙げられ、したがって生産盛期の1月は気温もかなり高目となってノリの生育に悪影響をもたらしたものと推察される。

(2) ノリの病害

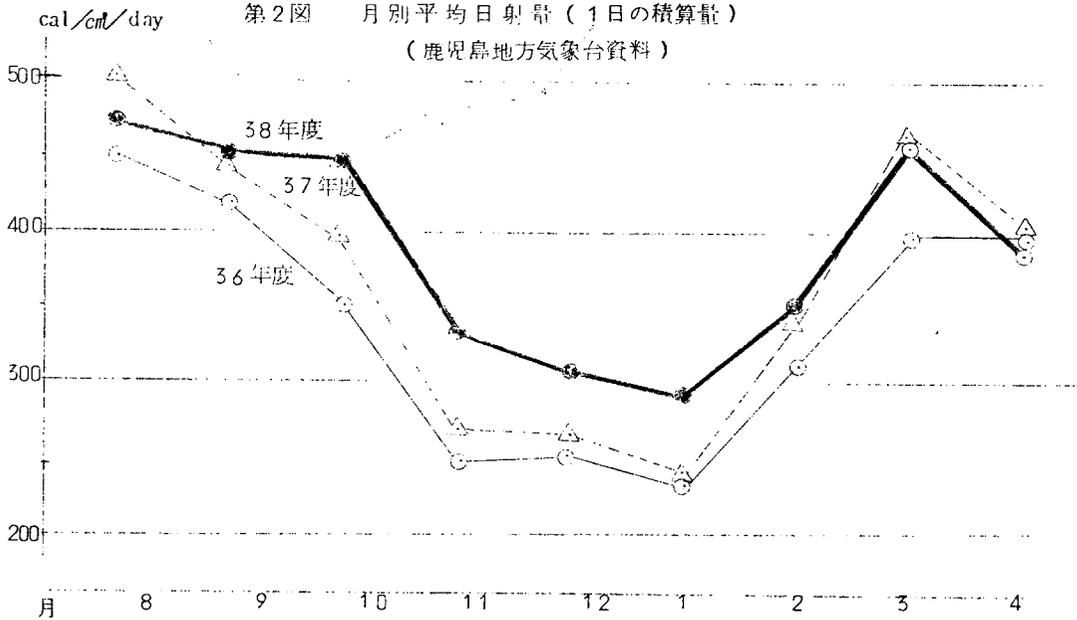
出水漁場では前年度同様11～12月にアカグサレ病が発生したが、これの防除対策を行ったところでは病害の蔓延をくいとめている。一方、鹿児島湾地区では12～1月にノリの流失がみられ、これは主に管理不十分によってノリを軟弱に育て、一種の生理障害によったものと考えられる。

以上をまとめると、本年の不作の主因は気象上の異状がノリの生育生理に悪影響をもたらしたと思われる。このことは例年の管理操作を行なったところでは失敗する傾向がみられ、日射量の強い時に対する技術が確立しておれば、かなり防げたものと思う。

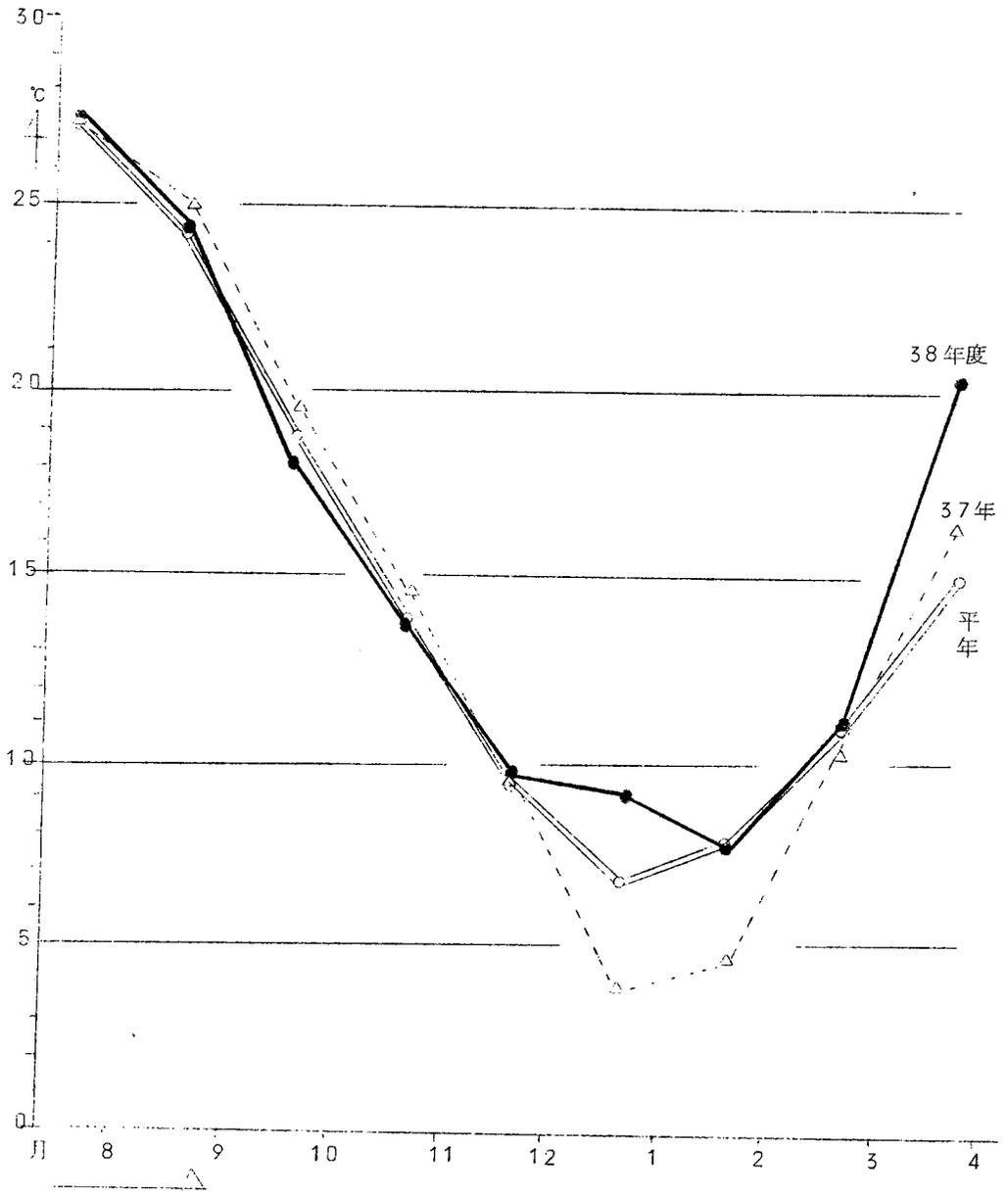
第1図 月別平均水湿（鹿水試前水面）



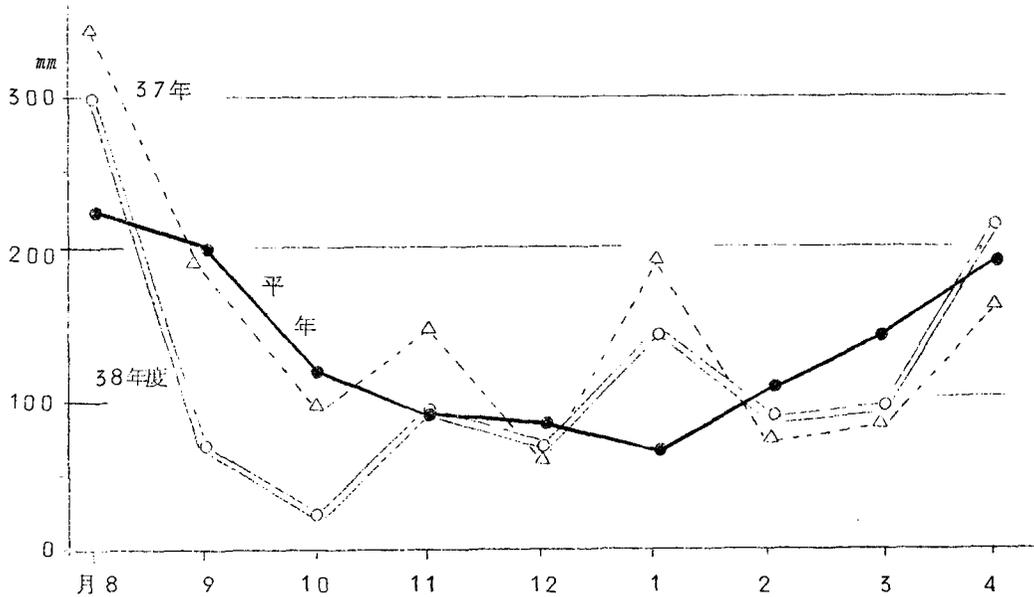
第2図 月別平均日射量（1日の積算量）  
（鹿児島地方気象台資料）



第3図 月別平均気温（鹿児島地方気象台資料）



第4図 月別降水量（鹿児島地方気象台資料）



#### 4. 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3年目を迎えた。本年度は12月14日を第1回に4月20日まで9回行なわれた。本年度の総出荷量は267万枚と総生産量の88%の取扱量となり、36年度の28%、37年度の65%と次第に伸びてきている。

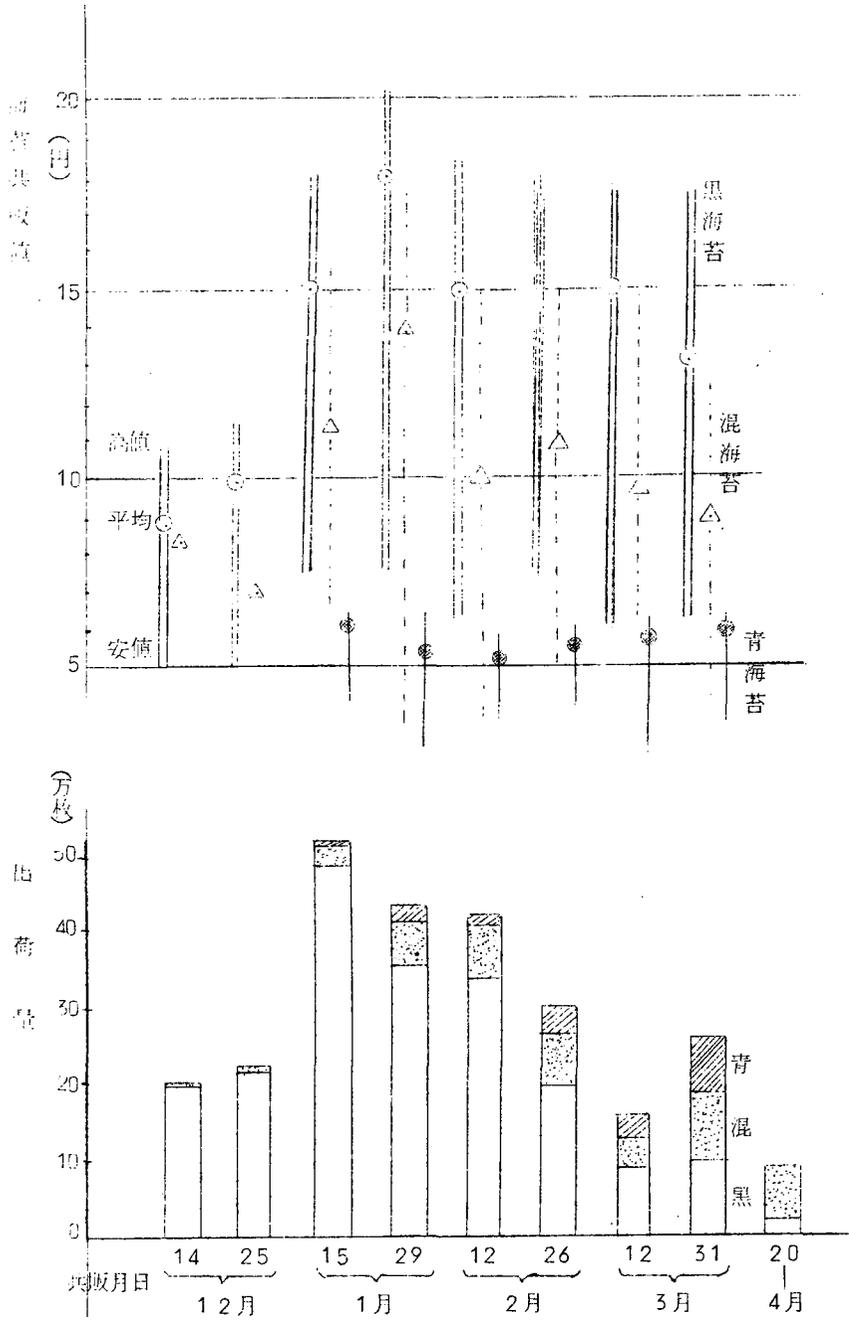
地区別出荷量は出水漁協が92%を占め前年度とほぼ同様の割合を示し、谷山漁協3%、鹿児島漁協2%、串木野1%、川内、長島地区の順となっている。

37年度までは出水、鹿児島県の2漁協の出荷であったが、本年度は上記のように県下各地から僅かながらも出荷されたことは共販体制が更に向上しつつあるといえよう。

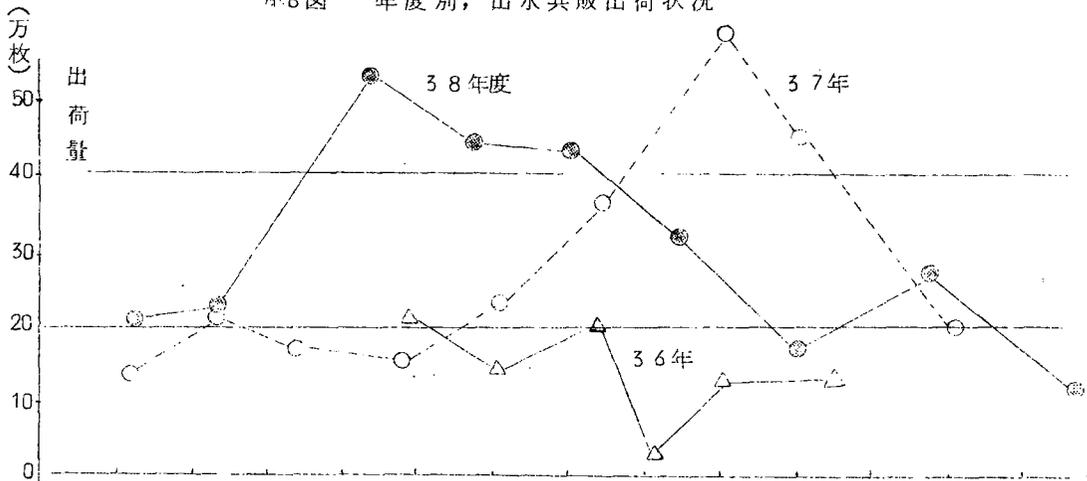
本年度の特徴として、海苔の単価が高騰したことで第5図で明らかなようにくろのりは漁期を通じて安値5円、高値20円以上もあり、ませのりは3~17円、あおのりでも1~6円という好況であった。第7図の年度別、時期別の海苔平均値の変動で示すように、36年度は7円80銭にはじまって4円50銭に終わるいわゆる下降型、37年度は8円70銭にはじまって5円70銭に終わっているが、漁期を通じてほぼ安定した平均値を保っている。それに比べ本年度は8円70銭にはじまり6円40銭に終わる漁期間中は大きな変動を示し、1~2月の生産盛期に最も高値を生んだことは生産者にとってきわめて有利であったと思われる。

価格が高騰した原因は主として全国的な不作が12月に伝えられたことと、近年加工ノリの需要が伸びていること等からであると考えられる。本年度の高騰は例外であったとしても今後の海苔の価格に大きな影響を与えるものと考えられる。

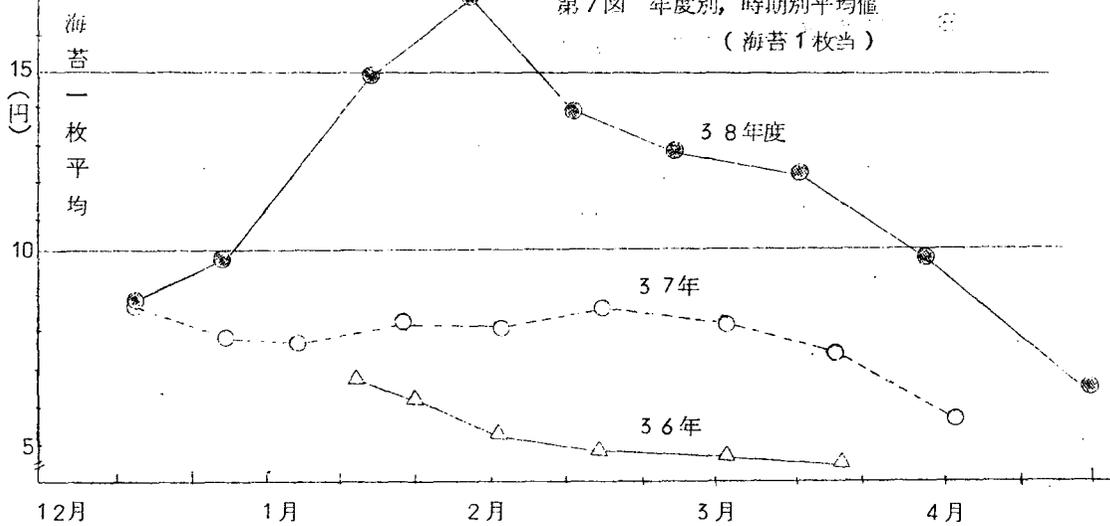
第5図 38年度出水共販実績



第6図 年度別，出水共販出荷状況



第7図 年度別，時期別平均値  
(海苔1枚当)



## II 指導実施経過

1. 採苗指導：出水の天然採苗をはじめ，串木野，喜入，垂水の人工採苗について，時期及び水位の予報を行なった。
2. 養殖管理指導：本年度からはじめられた，加世田市小湊，始良町重富，指宿市岩本の漁場では理論，実地の研修指導を行なった。
3. 糸状体培養指導：出水，串木野，垂水地区について実施した。

### III 反省と問題点

本年度は養殖ヒビ数が増加し生産量の伸びを期待していたが、不作に終わった。その主因は前述のとおり自然的条件の不順によるようであるが、養殖技術が未熟であることも一因と考えられる。養殖技術についてはノリの適品種の研究と本県の自然条件に合った管理技術の確立に努めており、機会ある毎に普及しているが未だ十分でない。今後も更に試験を重ねると共に普及面においても努力することが痛感される。

また、本県では天然採苗と、他県からの移殖ヒビに依存しているが、地元での人工採苗も普及すべきである。39年度からは出水漁協で共同培養場を設置し、室内採苗を行なうような気運になったことは心強い。これを機会に技術指導と共に採苗ヒビの自給体制へ転換を図ることが必要だろう。

養殖技術の合理化という面においてもこれから十分検討すべきである。すなわち、労働力に対する適正養殖ヒビ数の限度、二次芽採苗の適期と抑制網の配分等ヒビの管理運用面の指導も肝心と考える。

共販体制は充実してきたが、未だ一部地区を主体に行なわれており、県下各地区が共販に出荷できるよう更に努力すべきであろう。

(担当 新村 巖)

## B ワカメ養殖技術改良試験

公共投資的な増殖事業から、企業的な養殖事業に発展しつつあるワカメ養殖事業は、県下でもようやく注目され始め、今年度は10漁協、2研究グループが57台の筏で養殖を行なう段階に達し今後の発展が期待されるが、各地先とも養殖規模が小さく産業化の域に達していない。

県下のワカメ養殖については、南限漁場としての制限要因が大きく、種苗の培養、筏養殖ともに相当の制約があって、産業化までにはかなりの年月を要すると思われるが昨年度に引き続き葛輪水産研究会に委託して、種苗繩の培養から筏養殖までの一連の試験を行なった。

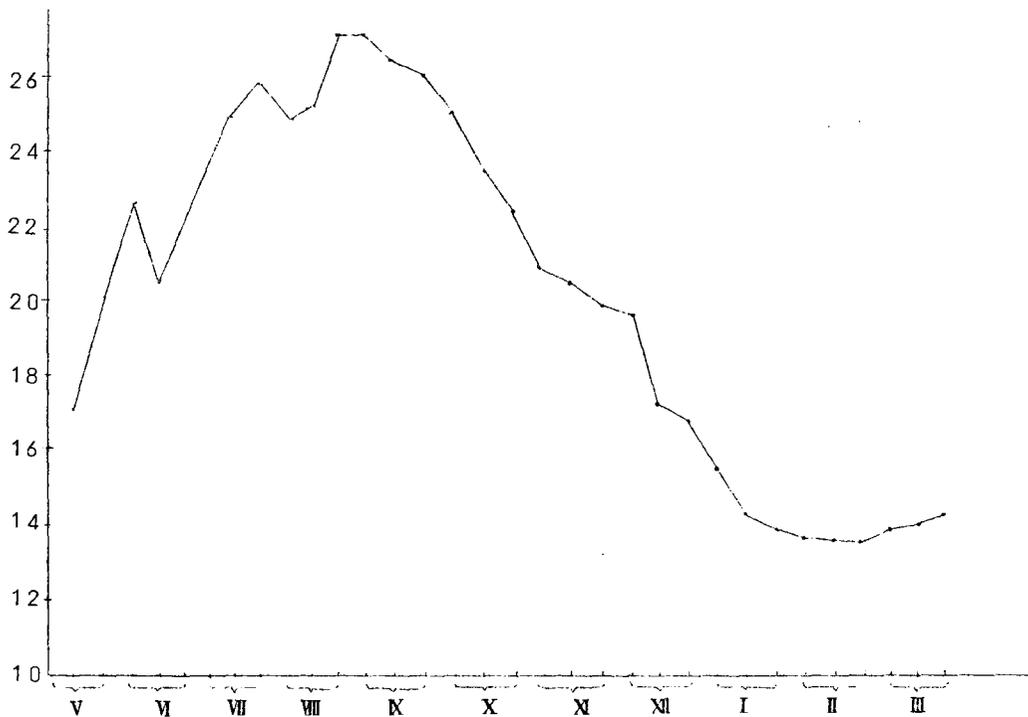
また、長崎大学水産学部、右田助教授からアオワカメ *Undaria peterseniana* (K.) O. の種苗繩を分譲していただき養殖試験を行なった。ここに衷心から感謝の意を表する。

### I 種苗繩の培養

#### 1, 海水培養

- 場 所 出水郡東町葛輪地先
- 採苗月日 5月9日、24日
- 方 法 10%ビニール管を35cm×20cmの長方形に加工し、これに採苗繩70mをまきこみ0.6×450×550mmのポリエチレン製袋に収容し、木筏に垂水した。採苗は、1晩空气中にさらした成実葉を海水中に浸して約10分後、この胞子液中に採苗繩を収容し、30分経過後成実葉だけ取り上げ、採苗繩は約1時間放置して十分遊走子を付着させ、清浄な海水で静かに洗ってから袋に入れた。

- 培養数 パーム(50号) 約1,000m  
クレモナ(5号) 約1,500m
- 培養管理 V/9, V/30, VI/15, VII/30 にそれぞれ全量を換水し, 培養袋の垂下水深は, 培養当初が2m層, VI/25~VII/30まで5m層に吊り下げ, X/15には袋から取り出して1~2.5m層に吊り上げ, 成熟処理を行なった。
- 培養結果 前年同様, 培養成績はきわめて悪く, 種苗罐として使用できたのは約80mにすぎず, 後記するように生産量は僅少であった。  
この種苗罐培養の失敗に終わった原因として次のことが指摘される。  
i) 培養袋がうすいためピンホールが多く, 水圧で袋と種苗罐が密着して配偶体が脱落した。



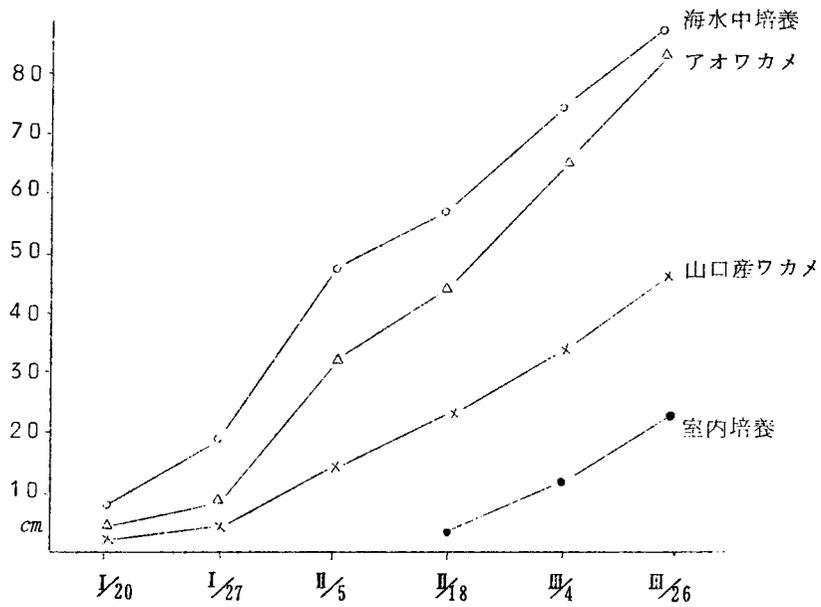
第1図 葛輪地先の旬別平均水温の変化

- ii) 培養初期に順調な水温の上昇がなく(第1図参照)配偶体が徒長して, 夏季の生残率が低下した。
- iii) 成熟処理が早すぎたため他生物, ヨゴレに優占されて芽胞体の発生が少なかった。

ロ, 室内培養

- 場所 本場実験室内
- 採苗月日 5月12日, 26日
- 方法 ガラス板, あるいは8%ガラス棒を長方形に細工したものに採苗罐をまきこみ,





第3図 ワカメの成長(平均葉長)

- 経済効果 前述したとおり種苗繩の培養成績が予想外に悪かったため予定した1/5の施設しか設置できず、経済効果は追及できなかった。  
山口産ワカメ、アオワカメの養殖数が少なく、経済性については今後にもちこされたが、間引き採取だけで所要経費の1.2倍の収入があった。

(担当 瀬戸口 勇)