

2 月

3 月

2 月					3 月				
項目 日	天候	気 温	水 温	比 重	項目 日	天候	気 温	水 温	比 重
1	o	4.7	9.2	22.8	1	o	7.8	9.6	23.1
2	o	6.3	8.8	22.8	2	o	6.9	9.6	23.6
3	o	12.6	9.8	22.8	3	b	10.0	9.2	23.2
4	o	9.7	9.5	22.9	4	o	12.6	9.6	23.5
5	r	8.8	9.8	22.9	5	b	10.9	10.8	23.5
6	r	8.5	9.7	22.6	6	b	7.6	10.4	23.4
7	r	8.3	10.0	23.0	7	b	9.5	10.3	23.0
8	b	10.0	10.5	22.4	8	o	10.9	10.4	23.0
9	r	6.6	9.6	22.8	9	o	10.7	10.9	22.0
10	o	2.1	9.5	22.8	10	o	13.1	11.5	22.6
11	o	2.8	7.3	22.7	11	b	11.2	11.2	22.5
12	b	1.3	8.9	22.7	12	b	6.3	10.1	21.5
13	b	2.6	8.7	22.7	13	o	6.2	9.6	23.3
14	b	4.5	8.6	22.7	14	o	5.6	9.0	22.6
15	b	6.8	8.2	22.7	15	b	5.8	9.2	22.8
16	o	8.7	7.7	22.8	16	o	5.5	9.0	23.0
17	b	5.0	8.4	22.8	17	b	9.8	9.6	23.7
18	o	6.7	8.6	22.8	18	b	9.6	9.9	22.9
19	b	6.2	8.4	22.8	19	o	10.2	10.5	23.0
20	b	7.7	8.4	22.6	20	b	13.3	11.2	23.2
21	o	8.6	8.6	22.7	21	o	14.1	12.0	23.7
22	b	9.0	9.7	22.7	22	b	8.3	11.3	22.7
23	o	9.8	10.0	22.8	23	b	12.8	11.7	22.6
24	o	9.2	10.0	22.8	24	b	12.2	11.5	22.7
25	b	6.1	10.1	22.8	25	b	10.8	11.3	21.4
26	b	4.2	10.1	22.8	26	b	5.3	10.9	22.5
27	—	—	—	—	27	b	6.1	11.0	22.9
28	—	—	—	—	28	o	7.0	11.0	23.5
29	—	—	—	—	29	b	8.8	11.1	23.2
30	—	—	—	—	30	o	12.6	11.6	23.4
31	—	—	—	—	31	b	11.8	12.1	23.3
計		176.8	238.1	591.7	計		293.3	327.1	711.3
平均		6.8	9.2	22.7	平均		94.6	10.6	22.1

鹿児島県ノリ場の海況と栄養塩類の調査

九万田一己

上田 忠雄

本県ノリ養殖業は海苔生育南限として環境要因に大きく支配され高水温と共に栄養塩類の少ない事がノリ場単位面積並びに単位ヒビ当りの生産量と品質著しく低下させていると思われるので県下ノリ場の2~3について海況と栄養塩類の調査を試みた。

◎ ノリ場の気象海況

○ 調 査 場 所

1. 鹿児島ノリ場……鹿児島港外
2. 米ノ津ノリ場……福ノ江突堤

○ 調査方法

観測法は海洋観測法に準じ鹿児島では毎日午前10時に観測することを原則としたが毎日の観測はできなかつた。

米ノ津では豊間の満潮時に観測を行つた。

○ 調査項目

天候・雲量・風向力・波浪・水温・比重・

○ 調査結果

【鹿児島ノリ場】

調査結果は次表の通り

オ1表 鹿児島地先ノリ養殖期の気象海況観測表

年月	観測日数	天候	旬	気温 (旬平均)(前年差)	水温 (旬平均)(前年差)	比重 (旬平均)(前年差)
31年 10	23	快晴 : 8	上旬	24.47 (+0.27)	25.00 (+1.91)	24.51 (-1.03)
		晴 : 6	中旬	19.95 (-1.55)	21.35 (-1.69)	24.20 (-1.53)
		曇 : 6	下旬	22.17 (+2.77)	22.95 (+0.80)	24.90 (-0.68)
		雨 : 3	月平均	22.20	23.10	24.51
11	21	快晴 : 6	上旬	17.93 (+0.73)	21.82 (+0.39)	24.95 (-0.32)
		晴 : 8	中旬	17.66 (-1.14)	21.40 (+1.41)	25.20 (-0.01)
		曇 : 7	下旬	13.68 (-2.22)	18.88 (-0.35)	24.70 (-0.77)
		雨 : 0	月平均	16.43	20.72	25.00
12	18	快晴 : 6	上旬	11.28 (-2.22)	17.34 (-1.16)	24.95 (-0.32)
		晴 : 4	中旬	9.23 (-4.67)	16.75 (-1.45)	25.20 (-0.01)
		曇 : 8	下旬	8.30 (-3.60)	15.92 (-1.09)	24.70 (-0.77)
		雨 : 0	月平均	9.59	16.73	25.00
32年 1	17	快晴 : 5	上旬	11.10 (+0.10)	12.80 (-4.00)	24.49 (+0.02)
		晴 : 3	中旬	12.42 (+1.22)	15.78 (-0.56)	25.23 (+0.19)
		曇 : 8	下旬	11.92 (+1.32)	15.18 (-0.02)	25.23 (-0.17)
		雨 : 1	月平均	11.93	14.95	25.25
2	23	快晴 : 6	上旬	12.50 (+1.50)	15.23 (-0.40)	25.38 (+0.19)
		晴 : 5	中旬	7.63 (-1.27)	14.38 (-0.71)	25.05 (-0.45)
		曇 : 9	下旬	9.86 (+0.36)	15.07 (-0.78)	25.27 (-0.14)
		雨 : 3	月平均	9.79	14.85	25.30

才2表

風 向 頻 度 表

月	10月	11	12	1	2
風向					
N	4	3	10	6	6
NNE	3	1	3		3
NE	12	14	1	1	10
ENE	3	1			
E	1			2	
ESE					
SE				1	1
S					
SW					
W		1	2		
WNW			1		
NW		1	1	4	2
NNW			1	3	1

才3表

風 力 頻 度 表

月	10	11	12	1	2
風力					
0		1			
1	3	4	3	5	6
2	4	9	4	3	5
3	12	5	10	9	4
4	4	2	2		7
5					1

天 候: ノリ養殖期としては比較的快晴に恵まれ、雨が極めて少なく僅かに10月3回、1月1回、2月3回を数えるのみであった。

風 向: 風向の頻度をみると10月、11月はNE~N、12月はN、1月はN~NW、2月N~NEが多く養殖期間中は大体Nよりの風となっている。

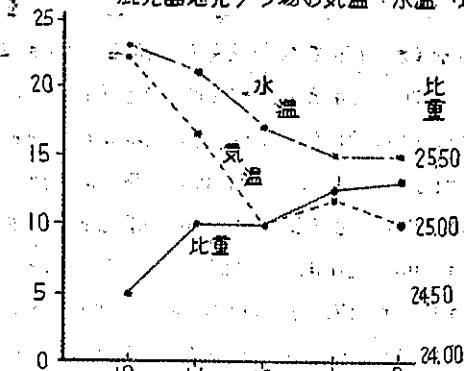
風 力: 風力階級はビューフォットの風力階級による。10月は風力3、11月は2、12月、1月は3が最も多く2月は風力1~4が5.6回ずつみられる。

気 温: 先づ月別変化をみると10月平均22.20°C、11月16.43°C、12月は急に低下して9.59°C1月には11.93°C、に昇温して2月には再び9.79°Cに降温しているが12月に最低の気温を示していることは例年見られない現象である。例年は11月12月1月と漸次降温して1月か2月に最低値を示している。

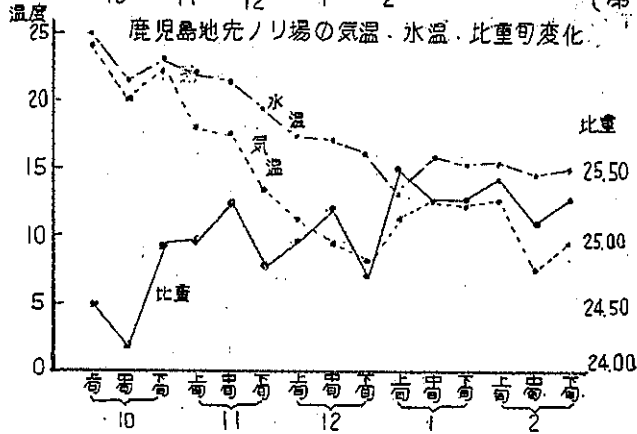
前年に比べ10月中旬は約1.5°C低い下旬には2.7°C高目となり11月中旬から12月下旬までは引続き1~5°C近くも低目を示し異現象を呈している。1月、2月はやゝ高く、たゞ2月中旬寒波の襲来で1.2°C低目を示している。

(第1図)

鹿児島地先ノリ場の気温・水温・比重月別変化



(第2図)



水温：水温の降温は気温程、急激でなく10月23. 10°Cから12月16.73°C、1月約15°C、2月14.85°Cと漸次降温し、気温の12月最低とは異つて2月が最低となっている。前年に比較すると10月上旬と下旬及び11月上中旬は高目を示しているが11月下旬以降は2月まで引続き低目で特に1月上旬は4.0°Cも低目を示している。

比重：気温、水温の低下につれて比重は漸次高くなっており前年に比べて10月～12月は低い塩分となっているが1～2月は僅かながら上下変化を示している。

[米ノ津ノリ場]

こゝでは種子付期の10月11月だけ観測を実施した。(12月以降は業務の都合上、駐在せず、従つて観測も実施しなかつた。

調査結果は次表の通り

第4表 米ノ津地先ノリ養殖期の気象・海況観測表

年月	観測 日数	天 候	旬	気 温		水 温		比 重		
				(旬平均)	(前年差)	(旬平均)	(前年差)	(旬平均)	(前年差)	
31年 10	31	快晴	5	上 旬	21.96	(-0.76)	24.56	(+1.11)	22.99	(+1.25)
		晴	11	中 旬	19.08	(-0.11)	21.71	(-0.02)	24.44	(+1.14)
		曇	14	下 旬	21.70	(+1.22)	21.89	(+1.07)	25.23	(+1.43)
		雨	1	月平均	20.93	(+0.47)	22.69	(+1.04)	24.25	(+1.27)
11	30	快晴	10	上 旬	16.99	(+2.05)	20.42	(+2.58)	25.58	(+2.26)
		晴	7	中 旬	13.95	(+1.93)	17.38	(+1.05)	25.13	(+1.15)
		曇	11	下 旬	12.08	(-2.54)	15.00	(-1.87)	25.00	(+0.97)
		雨	2	月平均	14.34	(+0.48)	17.60	(+0.59)	25.23	(+1.42)

才5表 風向頻度表

風向 \ 月	10	11
N	7	18
NNE	3	
NE	12	5
ENE	1	
E	7	2
ESE		1
SE		
S		
SW		
W		
WNW		2
NW	1	2
NNW		

才6表 風力頻度表

風力 \ 月	10	11
1	10	2
2	4	5
3	8	2
4	5	11
5	4	6
6		4

天 候：鹿児島同様に好天が多く雨は10月1回、11月2回のみ。

風 向：10月はNEが多く、11月はNが多かった。

風 力：10月は風力1が最も多く11月は風力4が最も多かった。

気 温：10月は平均21°Cで11月は急に降温して14.34°C鹿児島に比べ1~2°C低目を示している旬別変化をみると10月中旬は鹿児島同様に20°C以下で下旬よりも低くなっている。11月は上旬約17°Cから下旬の12°Cまで降温している。

前年に比べ10月、11月共に約0.5°C高く旬平均気温では10月上、中旬と11月下旬に低目を示している。

水 温：10月22.69°C、11月17.60°Cでどれも前年よりやゝ高目である。

旬別変化では10月中旬が下旬よりも僅かに低く上旬より約3度近く降温している前年に比べると10月中旬と11月下旬に低目を示しているのみで他は1~2°C高目を示している。

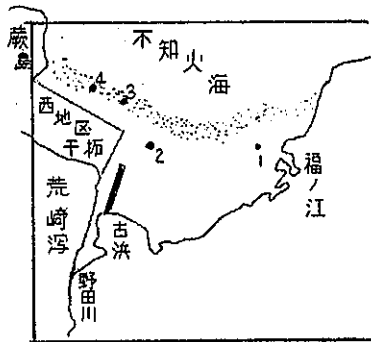
比重：10月24.25、11月25.23で特に10月上旬平均は22.99と低比重を示しているが、前年より何れも高い値を示している。

◎ ノリ場の栄養塩類

○ 調査場所

I 米ノ津

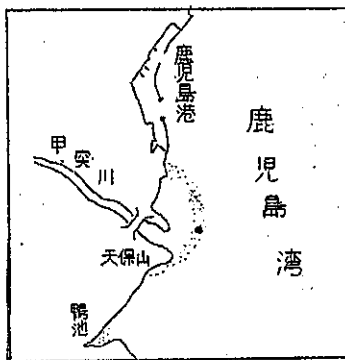
本県における主産地で31年度生産は乾海苔 142万枚を数え、一方種子場としても県内は勿論、福岡佐賀熊本からも採苗に來場し本県における唯一の種子場である。



- St 1. 米ノ津における最適地の福ノ江ノリ場のほぼ中央を調査地点1とした。
 St 2. 古浜地先のノリ場中央で野田川の影響を僅かに受ける場所である。
 St 3. 野田川の沖合干拓地から300m沖合の地点で荒崎地先ノリ場の「西端」に位する。
 St 4. 干拓地から沖合300mでワラビ島寄りの未利用場所。

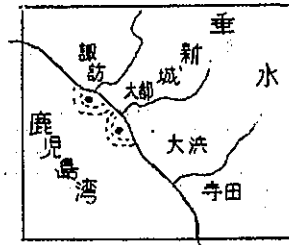
II 鹿兒島

甲突川尻の洲崎地先で本場の養殖試験地。離岸500m。



III 垂水

垂水新城の大都地先と諏訪（字仕庵）地先で31年度より養殖試験を始めた場所である。



○ 調査方法

I 採水

米ノ津地先では満潮時各地点の2/3の深さの処を北原式採水器で採水。鹿児島島垂水では干潮時、水位1尺のとき1/2の深さの処を瓶で採水。

II 分析

（製造部上田忠雄担当）

イ、亜硝酸塩の定量

海洋観測法による。

光電比色計を使用しセル：大型

フィルター：G 波長 53

ロ、硝酸塩の定量

海洋観測法による。

光電比色計を使用しセル：大型

フィルター：C 波長44

ハ、アンモニアの定量

海洋観測法では苛性ソーダでアルカリ性として比色するようになっているが海水の場合、MgやCaを多量に含んで苛性ソーダで沈でんを生じ比色できないので先づ1にMg,Caの除去を考えた。即ち炭酸ソーダでMg,Caを沈でんしてガラス、フィルターでこし、そのこした液について比色法を試みたが、この場合もネスレル試薬を加えると沈でんを生じ比色できなかつた。そこでアルカリ性にし且つ、ネスレル試験を加えても沈でんしない方法を種々研究した結果、次の定量法が最もよい結果を得た。

即ち、海水50ccに40%ロツセル塩液4ccを加え、次に9N苛性カリ3ccを加えて次にネスレル試薬1ccを加えて正確に5分間放置して比色する。この場合ネスレル試薬を加えて8分頃より沈でんを生じ始めるから何れの試料も正確に5分間放置してその条件を一定にして定量しなければならない。5分間の放置では液は透明であり比色を妨害することはない。

ニ、リン酸塩の定量

海洋観測法による

光電比色計を使用し セミ：大型フィルター：R 波長6.7

○ 調査結果

各ノリ場の栄養塩類は次表のとおり

ノリ場	St	調査日	亜硝酸態窒素 No ² -N mg/L	硝酸態窒素 No ³ -N mg/L	アンモニア態 窒素 NH ⁴ -N mg/L	磷酸態磷 P ² O ₅ -P mg/L	珪酸塩 SiO mg/L	備考
米 ノ 津	1	12.3 月日	0.00231	0.00955	0.0090	0.0103	1.51	
	2	〃	0.00170	0.00883	0.0045	0.0095	1.51	
	3	〃	0.00152	0.00513	0.0000	0.0087	1.51	
	4	〃	0.00152	0.00587	0.0027	0.0119	1.51	
垂 水	大都	〃	0.00398	0.00882	0.009	0.0115	1.18	
	宇住庵	〃	0.00356	0.00882	0.009	0.0083	1.85	
鹿尻島	洲崎	1月21日	0.00605	0.02044	0.045	0.0172	2.18	

参考： 熊本有明ノリ場：熊本水試資料

ノリ場	月	亜硝酸態窒素 No ² -N mg/L	硝酸態窒素 No ³ -N mg/L	アンモニア態 窒素 NH ⁴ -N mg/L	磷酸態磷 P ² O ₅ -P mg/L	珪酸塩 SiO mg/L	備考
縁川尻 (海路口地先)	12	—	—	0.0245	0.0067	5.10	
	1	0.0202	0.0302	0.0120	0.0027	2.95	
坪井川尻 (松尾村附近)	12	—	—	0.0281	0.0192	3.20	
	1	0.0181	0.0059	0.0400	20.0113	7.60	
八代	1	0.0053	trace	0.0840	0.0034	2.30	
不知火 浮奥	1	0.0021	0.0296	0.0041	0.0095	5.00	

参考： 福岡豊前海苔場：福岡豊前水試資料

ノリ場	月	亜硝酸態窒素 No ² -N mg/L	硝酸態窒素 No ³ -N mg/L	アンモニア態 窒素 NH ⁴ -N mg/L	磷酸態磷 P ² O ₅ -P mg/L	珪酸塩 SiO mg/L	備考
豊前市	12	—	0.0035	—	0.002	—	
	1	—	trace	—	0.006	—	

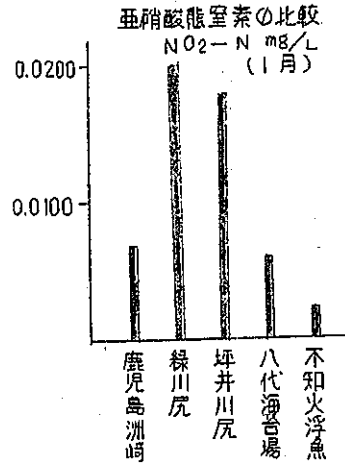
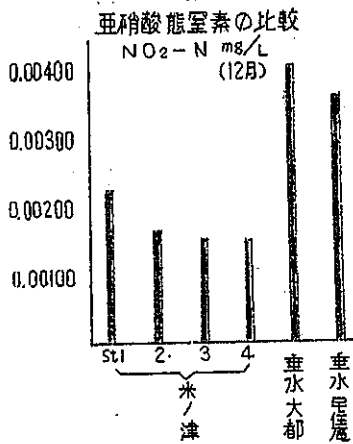
I. 亜硝酸塩

米ノ津ノリ場St1の福ノ江地先(12月)は0.0023mg/Lで最も多く干拓地沖は少ない。

垂水大都ノリ場(12月)は約0.004mg/L、宇住庵ノリ場(12月)は0.00356mg/L

で熊本有明海（1月）に比べると（註：調査時期の相違したものについて比較することは適当でないと思われるが、大体の傾向を知る意味において敢えて比較を試みる）米ノ津垂水は 1/5~1/10 にすぎない。

鹿児島洲崎ノリ場（1月）は0.006mg/Lで米ノ津、垂水（12月）よりも多いが、有明海八代海（1月）に比べると有明海の殆八代海とは大同小異である。

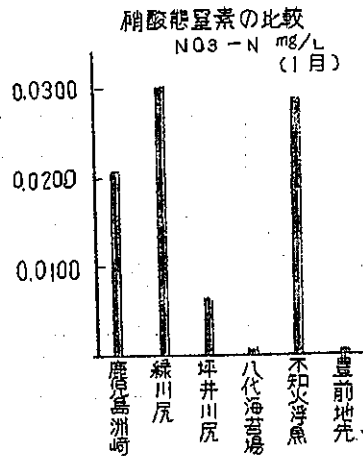
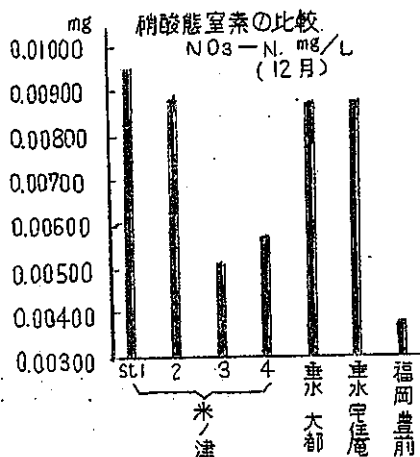


Ⅱ. 硝 酸 塩

米ノ津（12月）では亜硝酸塩同様St1の福ノ江地先が最大で0.0095mg/L、古浜地先は0.0088mg/Lとなっているが干拓地沖は何れも0.005mg/L台で約2/3に減少している。

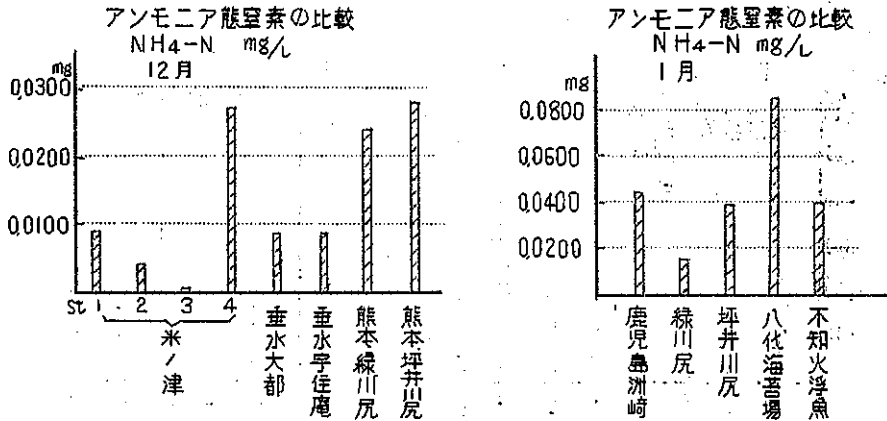
垂水（12月）は共に0.0088mg/Lで米ノ津の古浜地先と等しい。熊本緑川尻に比べると約1/2にすぎない。

鹿児島洲崎（1月）は米ノ津福ノ江（12月）垂水（12月）より少なく緑川尻（1月）



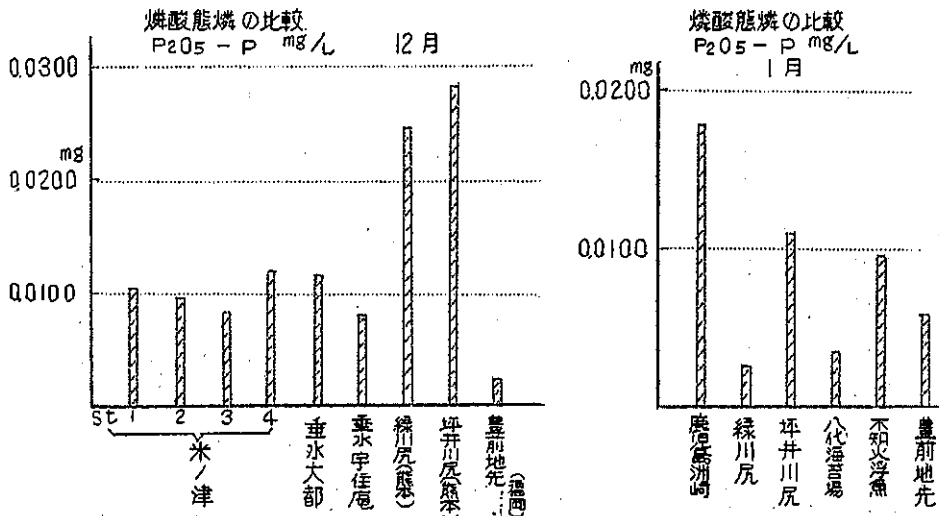
不知火浮奥（1月）の約2/3となつているがtrace 程度の八代及び福岡豊前地先に比べるとはるかに多い。

Ⅲ アンモニヤ塩



米ノ津（12月）では干拓地沖のSt4が0,027mg/Lで断然多く福ノ江地先0,009 mg/Lの3倍を示し熊本有明海と略等しい値で他の栄養塩類とは異つた現象を示しているが干拓地沖のSt3では全然認められていない垂水（12月）は共に福ノ江に等しいが米ノ津のSt4及び有明海に比べ約1/3となつている。鹿児島島洲崎（1月）は0.045mg/Lで垂水12月の5倍、緑川尻の4倍を示しているものゝ八代海の1/2となつている。

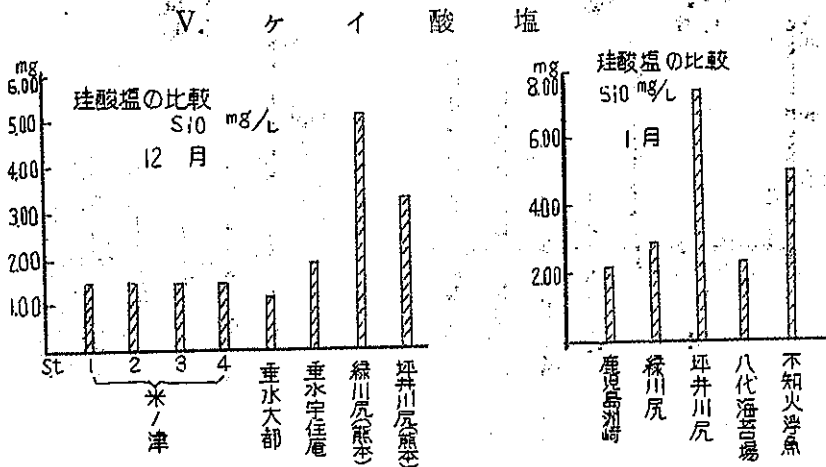
Ⅲ. リン酸塩



米ノ津では干拓地のst4が最大の0,099mg/L次いで福ノ江古浜の順とな

っているが0.01mg/L内外で大同小異である。

垂水大都是米ノ津St4に等しく、宇住庵は米ノ津St3に等しい何れも有明海の1/2~1/3となつている。鹿児島洲崎（1月）は0.0172mg/Lで米ノ津（12月）垂水（12月）に比べてやゝ多く熊本有明海八代海、福岡豊前地先よりも上回つている。



米ノ津（12月）では各地点共に1.5mg/L。垂水（12月）でも1.5mg/L内外を示し熊本緑川尻に比べ約1/2となつている。

鹿児島洲崎（1月）は米ノ津、垂水（12月）よりやゝ多く八代海（熊本）とは略等しいが、坪井川尻に比べると1/2.5と少なくなつている。

結 論

いくつかの必要栄養塩類のうち、ある1種のものでも生産量を左右する量以下であるとその量で全体の生産量を左右することになる（肥料要素最小養分率の法則）従つて以上のように本県ノリ場の必要栄養塩類は有明海等に比べて少ない値となつており更に養殖期間中の高水温はノリの生育並びに品質に悪い影響を大きく与えている。

このような環境要因による低位生産性の克服手段として施肥の問題はもちろん、品種の問題、更には製品貯蔵による販売経営の問題など考慮してノリ養殖業の合理化を計ることが必要と思われるが、そのいずれもが現在のところまだ技術的に確立された方法がないか、又あつても直ちに実行の困難な要素を多く含んでいるので、関係者の今後の努力に待つところかきわめて大きい。

黒蝶貝半円真珠養殖試験

1. 試験の目的