

養 殖 の 部

クロチヨウガイ半円真珠養殖試験

養 殖 部

まえがき

前年の試験結果から今年は母貝輸送に関して空中活力試験、養殖技術上の問題として垂下適層、珠の流れ、色付、傷付の問題、さらには貝掃除、越冬試験などが主な目的であったが、結果的には原因未解明の大量の罹病斃死のために、所期の試験を行なうことができなかった。従って以下養殖試験の経過と活力試験の結果を記述し、病変に関することをとりあげる。

試験の経過

1. 母貝とその輸送

母貝は知覧町松ヶ浦、塩屋沖において採取し、金網かご(45cm×45cm×15cm)に15～25個入れて一時、松ヶ浦港内1m層に垂下した。垂下の場所は干潮時水深約2m、比重は表面では可成り低いが、0.5m以深は通常23.00以上であった。

輸送は前年と同様で、松ヶ浦～鹿児島港間は水試の自動車、鹿児島～海潟養殖場間は試験船“さざなみ”を使用し、何れも空中露出のまま、次のように3回行ない、1籠10個入れ、2.5m層に垂下した。

第1回 7月20日 第2回 8月11日 第3回 8月23日

所要時間および気温の変化については活力試験の項を参照。

2. 挿核

方法は従来通りであるから省略する。第一回目輸送したものは挿核の際(8月12日)多数の病貝が発見されたので、なお養生させるほか、症状回復についての対策試験を行なった。第2回目のものは8月24日～28日挿核、9月10～12日には第1回輸送したもののうち、病気が回復又は回復しつつあると思われるもの、および第3回輸送したものに挿核した。

3. 養殖の経過

7月20日移植のものは前記のように殆んどが病貝となっていたが、8月11日移植したものは8月23日に鱗片状薄片がよく伸びており大多数(98%)のものが活力旺盛と判断されたので挿核した。また、8月23日移植したのもも98%が異状ないと認められたので挿核した。

しかし、その後の経過は大半が衰弱、または罹病により斃死し、生き残ったものも殆んどが病貝で、浜揚結果は、ドクズ、70%、異形と傷珠18%、薄巻3%で、挿核数550個中、裏張加工できるものは11個でしかなかった。

空中活力試験

1. 結果

一時密養場から取揚げたものを金網かごに42、29個入れとし、養殖場垂下までの気温を測り垂下後の斃死推移を調べた。第1回は2～3年の若年貝を選び、2回目は2～5年貝を供試し

た。なお垂下層は何れも2.5 m層とした。

2. 結果

第1回7月20日 養殖場についてから10個入, 12個入合計4カゴをそれぞれ1時間差で垂下した。空中露出中の気温は, 第1図に示すとおり22~31.5℃であった。露出時間別の斃死推移は第2表のとおりである。

第2回8月11日 第1回と同様に行なったが気温はかなり高く, 25~34℃であった。露出時間, 収容数は6h-50 10個入, 7h-20 9個入, 7h-50 5個入, 8h-20 5個入と各籠を4区分とした。結果は12月1日まで1個も斃死しなかった。

第1表 作業員の斃死推移

挿核日	調査月日 作業員数	調査月日						斃死計	浜揚時残数
		8-	9-	10-	12-	12-	1-		
8-12 (7月20日)	9	31	27	20	1	26	17	5	0 ¹⁾
8-24~27 (8月11日)	162	21	67	9	3	3		105	45 ²⁾ (12-26)
9-9~10 (7月20日)	160		11	9	11	8	11	50	79 ³⁾ (1-17)
9-9~10 (8月23日)	55		17	5	7		7	36	19 (1-17)
罹病母貝	71		1	3	7		2	13	36 ⁴⁾ (1-17)

備考1) かが落下のため12月26日から不明

2) 12月1日2個を試験, 12月26日 破損11個脱落

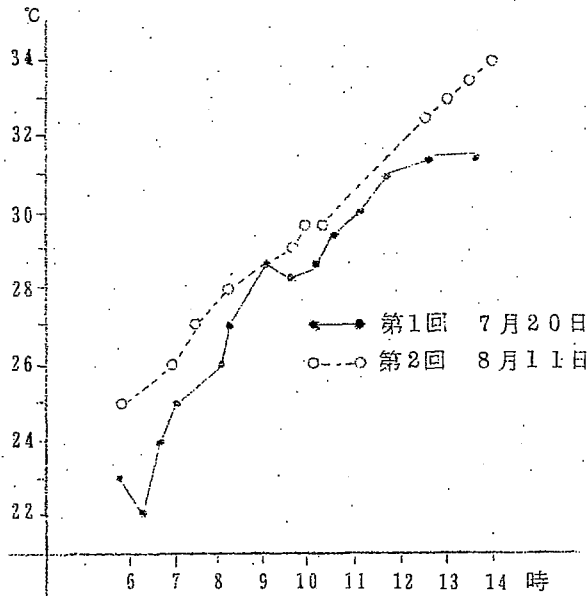
3) 12月26日試験は17個 行方不明14個

4) 9月27日 24個を実験用に処分

第2表 空中放盤時間別斃死数

露出時間	収容数	7-29	7-30~12-1
4時-55分	10個	0個	0個
5-55	10個	0	0
6-55	10	1	0
7-55	12	0	0
対照	12入		
4-55	29カゴ	4	8月12日まで10個

第1図 空中露出中の気温変化



罹病員について

海潟養殖場では今年ではじめて異常死亡があったのであるが、県内の他の養殖場、殊に浦内、秋目では25、6年から発生している。その原因として当初、業者間では棲息地からの保菌員によって伝染するものと考えられ、そこからの移植は危惧されていた。その後、堀口、瀬戸口の調査で或種の細菌で罹病し斃死することが明らかにされつつあるが、その誘因が水温、比重、水質の悪変など環境の変動により、また、輸送その他の具の取扱いなどの人為的要因による衰弱であるか、或いは直接、病原菌が急激に蔓延罹病するものかは、まだ究明されていない。従って現在病害対策がないので

- 1) 明らかに病員とみられるもの(外套膜が萎縮し、真珠層に黒褐色の沈着物がある)とそうでないものの分離
- 2) 一籠当りの収容数をかえる。
- 3) 垂下層を調節する。
- 4) 抗生物質、殺菌剤を使用する。
- 5) 他の養殖場に移す。

以上五つの試験方針をたてたが、一応実施できたものは1)、2)、3)、4)であった。なお、罹病員の症状について肉眼的、病理組織的の症状その他につき、瀬戸口が詳しく述べているので参照されたい。(うしお第59号)

1) 罹病員の分離

移植後15日目の8月14日に行なった。これらの具の殆んどは外見上殻の形成がなされていず、一見して衰弱していると考えられたが、開口により

A……外套膜の萎縮著しく真珠層には広範にわたり黒黄色の沈着物があるもの

B……Aの症状のかるいもの

C……外見では病的症状の認められないもの

と区分した。その結果は右表のとおり。これらは、それぞれ別々の籠に入れ、次に記する収容数、垂下層の調節、殺菌剤の使用等の実験に供した。

区分	調査数	355個	%
A	106	30	
B	192	54	
C	47	16	

2) 収容数、垂下層の調節

罹病貝の分離後直ちに金網かごに入れ垂下した。8月17日、26日までの斃死数を第3表に示す。

3) 殺菌剤の使用

罹病貝の分離後クサビで開口の状態とし、硫酸銅水溶液に浸漬して直ちに垂下した。(5個入で2.5m垂下)斃死推移は第4表のとおりである。

第3表 垂下層、収容数の違いによる斃死状況

垂下層	収容数	調査日		計	備考
		8-17	8-26		
4m	7個	0	0	0	A
	14	0	0	0	#
	7	0	0	0	B
	14	1	2	3	#
3m	15	0	0	0	#
	5	0	0	0	#
6m	15	0	1	1	#
	5	0	0	0	#
2.5m	9	1	3	4	A 45個中
	8コ入3カゴ7コ入1	0	7	7	A 31個中
	7	0	0	0	C
	6	0	0	0	C
	8	0	2	2	C
	8	0	1	1	C

第4表 硫酸銅溶液浸漬による斃死

浸漬時間 調査日	2分		3分		4分		7分		8分		計	
	8-17	26	17	26	17	26	17	26	17	26		
9,000倍	A	0	2			0	2			3	1	8
	B	0	0			2	0			3	1	6
18,000倍	A	0	0			0	0			0	2	2
	B	0	0			1	0			0	0	1
36,000倍	A			0	1			0	0			1
	B			0	0			0	0			0
計	0	2	0	1	3	2	0	0	6	4	18	

4), 2), 3) 項のその後について

作業員および罹病のため未挿核員の斃死推移は、第1表に示したとおりであるが、前記の処置を行なったものについては9月に入り水温も下降し、鱗片状薄片ができはじめ病気が回復しつつあると思われたので挿核することにした。都合により各試験区分ごとの回復状況は判らなかつたが、全体として鱗片薄片が伸びてきて回復しつつあるもの185(64%)、依然として病的症状が顕著なもの93個(32%)、すでに死んでいたもの12個(4%)で特に効果があったとは思われなかつた。挿核は病気の回復しつつあるものについて行ない、重症のものはそのまま垂下したものである(第1表)。

5) 水温, 塩分

棲息地と蓄養場は母貝移送の時、海潟養殖場は管理作業の時に測定したもので、それぞれ第5~7表のとおりであった。

第5表 棲息地(松ヶ浦)

8月10日 18~19時		
depth	W.T.	cl %
0 m	28.7	18.67
1	28.7	18.61
3	28.6	18.65
6	28.5	18.68
15	28.2	18.65

第6表 蓄養場(松ヶ浦港)

depth	W.T.		S.G cl %	
	7-20	8-10	7-20	8-10
0 m	29.2	29.4	19.18	16.33
0.6	28.7	29.0	27.12	16.50
1.5	—	28.8	—	16.99

第7表 海潟養殖場

Date Depth	7-20	8-12	-14	-15	-17	-24	-25	-30	9-9	-10	-11	-27	10-20	12-1	1-17
0 m	29.6	29.1	29.2	29.3	28.7	29.8	29.8	26.5	28.5	28.1	28.2	27.8	25.0	19.8	15.2
						26.39	18.59	17.60	23.0	22.7	22.8			25.41	
1	29.1	28.7	29.3	29.2	28.6	29.2	29.9	26.6					24.8	19.9	15.3
						26.77	18.49	17.81							
2	29.0	28.4	29.1	29.2	28.6	29.0	29.1	26.8					24.7	20.0	15.4
	18.37					26.77	18.59	18.35							
3	28.3	28.2	29.0	29.2	28.6	29.0	28.8	26.8					24.7		15.4
						26.77	18.67	18.56							
5	28.4	28.0	28.9	29.0	28.5	29.0	28.6	26.7					24.7	20.1	15.5
						26.77									
8		28.0	28.7	29.0	28.5	29.0							24.7		15.5
						26.77	18.63	18.59							
10		28.0	28.6				28.6	26.7					24.5	20.2	
							18.63	18.63							
15					28.4										
20					28.4										
	上段: 水温, 下段: cl % 又は S.G.														

海況その他からみた斃死原因について

瀬戸口が「うしお」59号・クロチョウガイの異常斃死」で述べているように「罹病、斃死はある種の細菌でおこるが、その誘因は貝の衰弱による」ことは確かだと思われる。ここでは養殖場および一時蓄養場の環境について述べ参考に供したい。

松ヶ浦蓄養場は直接外洋に面した約30,000㎡の第1種漁港である。水深は湾中央部で2～3mと浅く、底質は2/3が砂泥である。従って時化の場合は可成り汚濁する。湾の西奥には小川が流入し、表層は相当の低比重となる。海潟養殖場はこれまで5年間養殖がつづけられ成績をあげてきており、養殖数量も少ないので漁場として問題はないと考える。

松ヶ浦蓄養場からは昭和32年末に移送されてきたものの、蓄養場についての調査はなされていないが、異状斃死に関係があると思われる事例は次のとおりである。すなわち移送の際に調査した結果は第6表のとおりであって鹹度においては明らかに不適な状態である。また炎天下の大潮干潮時水温は29～30℃になると想像される。蓄養期間中は特に時化の日が多く、泥水化した日も何日かあったといわれる。これらのことを考え合せると蓄養中すでに大量の斃死があったことは当然であろう。(7月20日まで449個中5%, 8月11日まで320個中17%)。

他方、普通、施術期間である7月上旬から8月にかけての海潟での水温は第7表のように2～5m層で28～29℃で高すぎるようである。7月20日移殖のものはすでに病気となっていたので挿核を中止したが、8月11日のものは病的症状は認められなかったので挿核したところ、一週間以内に13%, その後一ヶ月の内に4.1%の明らかな垂弱死があった。34年までの海潟における水温はよく分らないが、今年は蓄養イワンが異常斃死したと云われており、例年より条件がよくなかったことは確かなようである。

当場のクロチョウガイが今年異常斃死したことについては以上述べてきた一時蓄養場及び、養殖場での海況の不適によって衰弱したということが、もっとも大きな誘因であると考えられるが罹病斃死の予防対策ということから更に深く検討する必要がある。

担当者 小松光男

クロチョウガイ人工採苗試験

養殖部

本県における浅海増殖業のうちで特殊な業態をなしているクロチョウガイの真珠養殖業は、母貝の絶対量不足で大きな飛躍は望めない現状で、この打開策として室内における人工採苗試験を昨年度に引続き行なった。

昨年度は $N/10$ NH_4OH 海水中で受精せしめ、正常発生した幼生を水槽飼育して NH_4OH の適濃度並びに初期発生の経過を明らかにすることができただけで、Spatをうるに至らなかったが、今年度は幼生の飼育特に付着稚貝をとるよう実施したところ前年同様の結果となった。

方法と経過

前年と同じように母貝を開殻してから生殖巣が裸出するよう解剖し、切出しによってえられた卵を $N/10$ NH_4OH の1.1～1.5%海水中で活性化し卵核胞が消失してから同じ海水中で媒精し、正常に発生したVeligerを飼育した。

即ち、受精後6～7時間でTrochophore stage となって浮上してきた発生体をまず5ℓ jar にうつし更にD型幼生となったものは飼育用の水槽にsetした。飼育水槽は5ℓ jar 5ヶ、20ℓ水槽3ヶ、25ℓ水槽2ヶで、飼育水10CC当り2～3ヶ体の割合になるようにし、Veliger 初期にはmicro algae monas sp. を飼育水10CC当り3～4万 cell あて接与し、殻長の90μ以上で成長してからは主としてChlamydomonas sp., Dunaliella terteelectaを7,000～8000 cell あて給餌した。

飼育水槽は木製の槽に収容し、その水槽内には水道水を通じて水温の調節をはかり、飼育水の換水は飼育期間中2～3回飼育水の $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{3}{4}$ あて行なった。又1日3～4回飼育水を攪拌する一方、エア送気してみたが明らかな差異は認められなかった。

このようにして飼育した経過は下表に示すとおりである。

第1表 浮游幼生飼育経過

受精月日	発生率	飼育期間	幼生の大きさ*	水槽水温	備考
8. 4	47%	14日	S.L. S.H. 96μ×85μ	26.7～28.3℃	
. 12	35	11	92×74.7	27.1～28.2	
. 18	64	17	97.7×80.5	25.4～27.2	
9. 14	56	16	1035×90.8	24.9～28.2	

※生存幼生の最高測定値

このように前年同様殻頂の隆起するいわゆる変態時期に殆んど死滅し、この減耗を最小限に防止することが室内における人工採苗の最大要件と考えられる。なお前記したとおり今年度は付着稚貝をえようとしたりしたため、飼育条件特に餌料生物の関係、飼育水の変化及びその調節といった飼育に先立って解決されるべき問題点については究明できなかった。

担当 瀬戸口 勇

ツキヒガイの産卵期について

養殖部

まえがき

本県のツキヒガイについての生態的な調査は、これまで28年3月に1回、28年4月～12月に8回、33年12月～34年6月に13回、西薩沿岸のものについてなされているが何れも一時的な調査に終わっている。その中、産卵については28年4～12月調査した北薩水指報告¹⁾で産卵は終年行なわれているようであるが、1～3月が産卵期ではないかと推定している。また33年4月～34年6月の鹿水試調査²⁾では調査期間を通じて産卵が行なわれているような報告がある。今年も月1回であったが周年材料が得られ、産卵期についての知見を得たので報告する。

材料および方法

調査試料は加世田市新川沖合1.5km、水深2.5m付近で、35年4月～36年3月迄に12回にわたり採集されたもの972個体で、6～9月は採捕後12時間以内に、また他の月は24時

間以内に生の状態で調査した。1回の調査個体数は50～180個、調査部位は殻長(S.L)、全重量(T.W)を計測したのち、肉眼的に成熟度を調べてから軟体部を除去し殻重量(S.W)を計り、(T.W-S.W)を軟体部重量とした。なお荒牧は生殖巣の一片をとり、切片により組織的に調査を行った。

通常、ツキヒガイは♀♂異体であって精巣は乳白色、卵巣は紅色を呈している。肉眼的観察による生殖巣の発育過程は生殖巣の形状、大きさ、色彩、充実程度から判断して次の6段階に区分した。

I—Follicular stage

生殖巣は非常に小さく平らで角張っており、卵巣は薄桃色、精巣はクリーム色を呈しているが、一般に♀♂の判別はできない。腸管ははっきりみえる。

II—Growth stage

生殖巣は成長過程にあるが、なお小さく角張っており、精巣はクリーム色、卵巣は薄桃色あるいは薄紅色をしている。腸管は生殖巣の先端側半分ほどにみられる。

III—Mature stage

生殖巣は大きく厚さを増してくるが、やや角張っている。精巣は乳白色、卵巣は明るい紅色を帯びてくる。腸管は生殖巣の先端附近において僅かにみえる。生殖巣をメスで傷つけても生殖物質は殆んどつかない。

IV—Full stage

生殖巣は他の段階に比し最も大きく、かつ厚くなって丸味をおびており、腸管は見えなくなる。メスで傷つけると生殖物質がベトつき、いくら流れ出す。卵巣は鮮紅色、精巣は乳白色を呈する。

V—Spawning～Spent stage

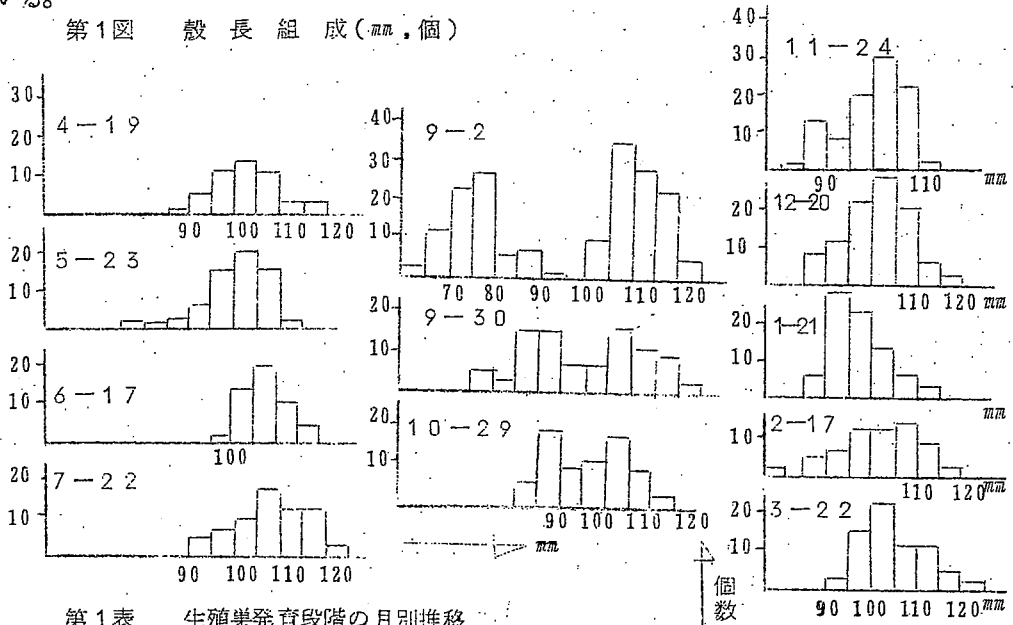
生殖巣の大きさはFull stageと大して変わらないが、精巣、卵巣ともに点々と空洞がみえ始めたものから、すでに色彩がにぶり充実感がなくなって腸管の存在が分るようになるものと5段階に分けた。

結果及び考察

1. まず供試貝の殻長組成を第1図に示す。9月2日採捕のものが、85mmと110mm附近にmodeをもつ完全な2郡からなっているほか、9月30日、10月29日のものがやや複雑であるが、その他は殻長80～120mmであってほぼ正規分布をなしている。6月～9月の4ヶ月は1～2回曳網(1回30～40分)の中から全部調査したが、他の場合には水揚されたものから抽出送付してもらった。網目の大きさの関係から60mm以下のものが採捕されず、また曳網場所によって大きさ(組成)に差があるようで、この資料では発生期の推定および成長度判断ができなかった。
2. 肉眼観察により前記の特徴でstage別に区分した結果は第一表のとおりであるが、前項(第1図)のような殻長分布であるので、一応殻長95mm以上のものについて各stage別“%”の月変化を第2図に示した。これで見ると、stage IIIはかなりの割合で各月に存在しており、stage I～IIは4～6月に30～50%であるが、7月～9月は非常に少くなり、10月に急が増えて11月末のstage IIIに移行して現われている。その後は12月末から3、4、5月までstage IV(Full stage)が多くなって放出を行なっている。また、第3図は(Full stage + Spawning stage)の割合の月変化を示したものである。これで見ると、12～5月に成熟

個体が多く、特に1~4月に多いことがはっきりわかる。6月は25%が完全に spent となっている。

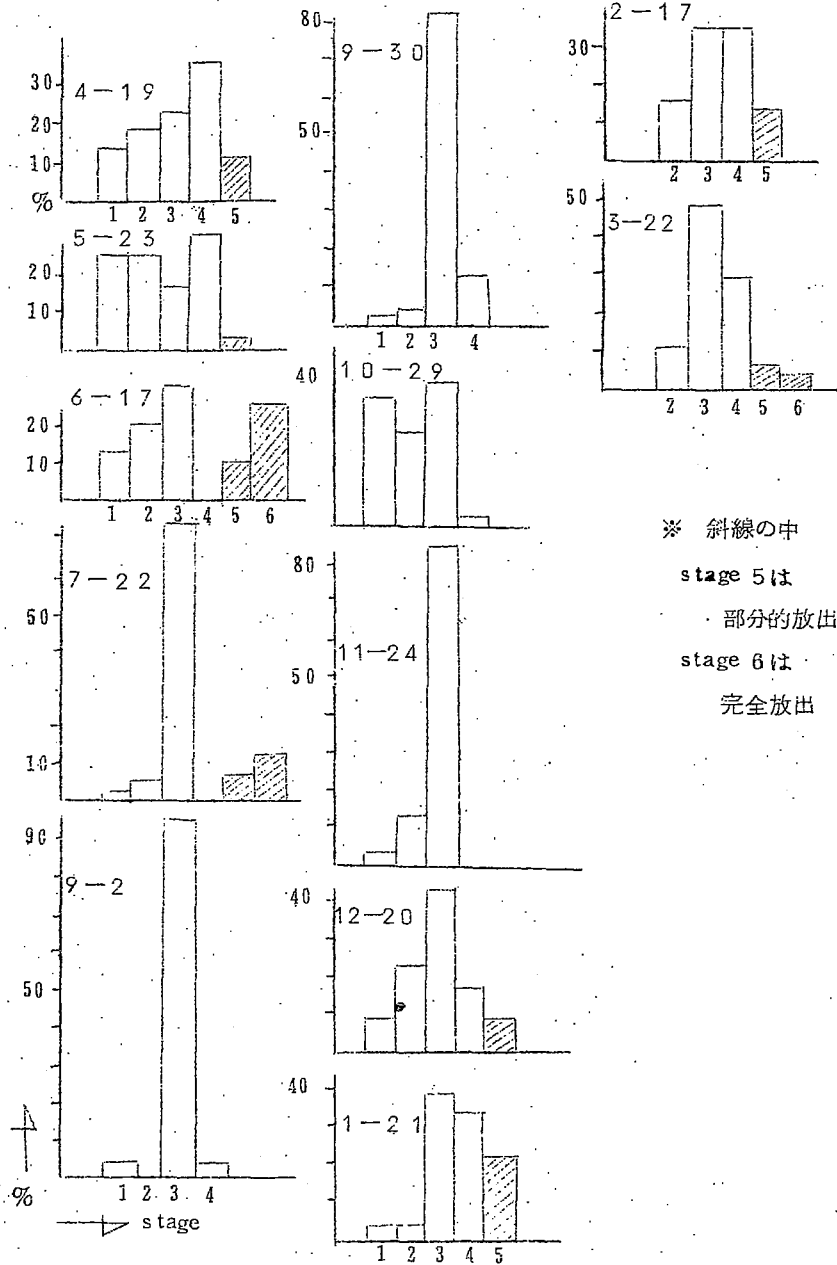
第1図 殻長組成(mm, 個)



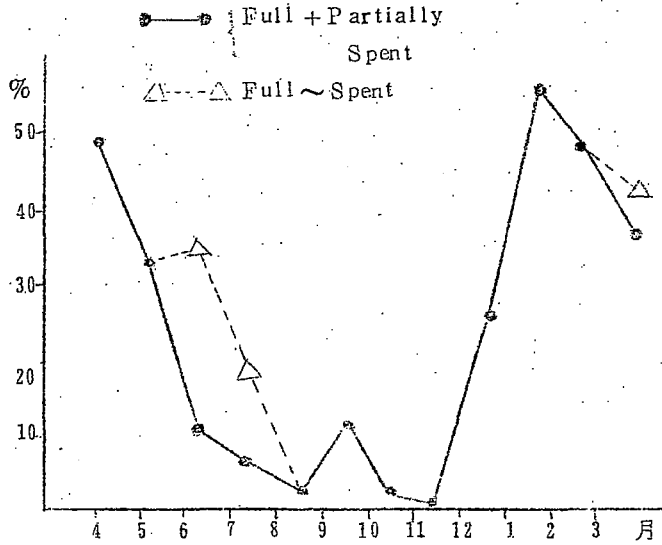
第1表 生殖巣发育段階の月別推移

Date	Gonad stage	Gonad stage					Sex unknown	Total
		I Follicular	II Groth	III Mature	IV Full	V Spawning ~ Spent		
35- 4-20	♂	7	3	4	6	2	1	50
	♀	1	7	6	11	2		
5-24	♂	11	3	3	6	1	6	63
	♀	7	10	6	10			
6-17	♂	3	9	10		11	3	59
	♀	2	3	8		10		
7-22	♂	7		26		4	3	64
	♀			17		7		
9- 2	♂	20	24	42			34	179
	♀	1	1	54	3			
9-30	♂	10	10	26			3	89
	♀	10	2	23	5			
10-31	♂	33	13	8				70
	♀	4	1	11				
11-25	♂	1	15	33			12	97
	♀	3	3	30				
12-20	♂	14	16	16	6	2	1	99
	♀	7	7	19	6	5		
36- 1-21	♂		1	22	11		1	80
	♀		1	13	15	16		
2-18	♂	1	8	13	9	1		56
	♀	3	7	3	6	5		
3-23	♂		7	21	8	2	1	66
	♀		1	9	11	6		

第2図 Gonad Stage の組成 (%) (S.L 9.5mm以上)



第3図 Full ~ Spent stage 個体の出現率

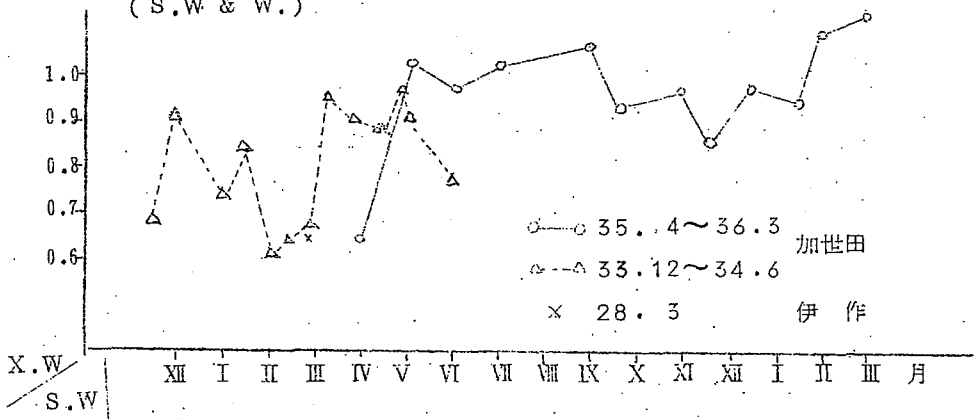


3. 軟体部重量の推移

第4図に軟体部重量と殻重量の比 (W/SW) の月変化を示した。各調査期とも原則として殻長 105 ~ 110 mm の中から、20 ~ 35 個抽出したものであるが、特にこの範囲に含まれるものが少なかった場合は若干巾を広げて少くとも 20 個以上とした。これで見ると、4 月が特異であるように考えられるが、その後は一定の傾向を示しているように思われる。即ち、5 ~ 8 月は殆んど変化がないが 9 月以降は次第に下降し 11 月 ~ 1 月にもっとも低い。33 年 12 月 ~ 34 年 6 月は、やや複雑であるが 2 ~ 3 月が谷になっており、28 年同期とはほぼ同値を示している。

軟体部重量の季節的推移と産卵とは密接な関係があると言われており、これらの資料でも関係づけられないこともないが、調査の条件が必ずしも同一でないように考えられるため、産卵のための軟体部衰減あるいは殻の形成期について深く推論することはできない。

第4図 殻と軟体部重量比の変化 (S.W & W.)



(参考) 第2表 Gonad stage の組織的観察による分類

Gonad stage Data	I Follicular	II Groth	III Mature	IV Full	V Partially and Spent	Total
34- 4-20 ♂ ♀			1		4+1 1+2	9
5-24 ♂ ♀				1	5' 5'	11
6-17 ♂ ♀	1				3' 4+3	11
7-22 ♂ ♀	1				1'	8
8-21 ♂ ♀	1		1	1	1'+4 2'	11
9-20 ♂ ♀	1 2		1		3'	8
9-30 ♂ ♀		1 2	1	1	1' 1'	11
10-31 ♂ ♀	2 2				2' 3'	8
11-25 ♂ ♀	3	1			2' 2'	13
12-20 ♂ ♀	2 1	2 1	1 1	1	3' 1'	11
36- 1-21 ♂ ♀			1 2	4	2' 1'	10
2-18 ♂ ♀		1 1	1 1	1	4' 2'	10
3-23 ♂ ♀		1		1	4' 4'	10

stage Vにおいて“dash”のついた数字はPartially Spent,つかないものはSpent stageである。

以上, 肉眼観察および軟体部重量の変化から強いて産卵期を求めるとすればstage IV~Vは9月~11月非常に少く, 1~3月30%以上であること, 6月には25%がすでに完全なSpentであること, 又, 軟体部重量が冬期低くなることから, 産卵放出は相当長期にわたるが, 冬期~春期に放出するものが多いように考えられる。特に1~4月が注目される。

荒枚³⁾は同一材料を用いて生殖巣段階の各階段から♀♂それぞれ1個を抽出し, 切片により組

組織的に調査したが、参考としてその結果を第2表に示した。これによれば stage I~IIは7月~12月に多く、stage IV~Vは年間を通じて30%以上で、4~6月、2~3月は70%以上も現われており、肉眼観察で最低であった9~11月にも可成りの放出が行なわれているように見える。放出が周年行なわれていることは、肉眼観察の場合でも想像されるが、年による差はあるにしても33年12月~34年6月に調査した山口⁴⁾の肉眼観察の結果ともかなりの相違がある。(荒牧は4~6月を産卵期としている)。肉眼的調査においては鮮度が低下している場合は適切な判断ができないこと、Full stageと放出初期の判定が困難であるなど難点が伴ちが多数の個体を処理できる利便がある。荒牧の調査では調査個体数8~10個は少く、又、被検部位を一定しなかったことも指摘される。

あ と が き

これまでの調査結果も合せて参考に鹿児島県西薩沿岸のツキヒガイは、1~5、6月に産卵するものが多く、その間の3~4ヶ月が産卵期と書てよいようであるが、年による差が考えられるので今回の調査でははっきり言えない。James Masonは*Pecten maximus* (L)において組織的調査ならびに浮游幼生の採集を行ない、産卵期を推定しているが、ツキヒガイにおいても同一条件による肉眼的、組織的調査、軟体部重量の季節的推移、幼生の採集(8、9月に採集を行ない、ツキヒガイ幼生と思われるものを得たが、断定できなかった。飼育又は人工授精による確認が必要と思われる)さらには資源調査の意味からも稚貝の採集を行なえば、かなり適確に産卵期を把握できると思われる。

最後にこの調査をすすめるにあたり、材料蒐集に協力をいただいた加世田市漁協、川崎政市氏調査の指導をいただいた鹿大 村山教授、終始協力された荒牧孝行(当時水産学部学生、現、鹿水試勤務)に対し謝意を表します。

文 献

- 1) 昭和28年度 北薩水産指導所事業報告書 P 52~65
- 2) 昭和34年度 鹿児島県水産試験場事業報告書
- 3) 荒牧孝行 ツキヒガイ (*Amusium japonicum*)の産卵期と生殖素の組織的観察 卒業論文 36年3月
- 4) 山口昭宣 ツキヒガイの産卵期調査 昭和34年度 鹿水試事業報告書
- 5) James Moson 1958 "The breeding of the scallop, *PECTEN MAXIMUS* (L), in Manx waters, *Journal of the marine biological association of the united kingdom*, Vol 37, No 3

担当者 小松光男

ノリ漁場潮間観測

養殖部

I 目的

各ノリ場における潮汐の変動を知ることと、標柱の建設により水位を明示して養殖管理技術に科学性をもたせることを目的とした。なお、この調査は水産業技術改良普及事業の一環として実施し地元研究グループの協力を得た。

II 調査日程

観測担当者

- | | | |
|-------------|--------------------|--------------------|
| 1 出水市 米之津 | 昭和35年 8月 5日～ 8月 9日 | 小原技師、福之江海苔研究会員、新村、 |
| 2 指宿郡喜入町瀬々串 | 9月19日～ 9月20日 | 喜入町漁協瀬々串婦人部員、新村、 |
| 3 始良郡加治木町須崎 | 9月21日～ 9月23日 | 加治木町海苔養殖組合員、新村 |
| 4 鹿児島市脇田 | 10月10日 | 崎向 正、新村、 |
| 5 垂水市浜平 | 10月 5日～10月 6日 | 永山技師、垂水海苔研究会員 |

III 調査方法

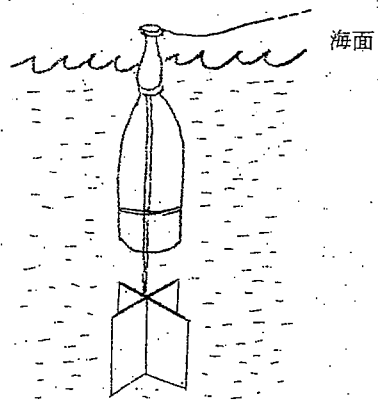
- 1 標柱の建設：長さ3～5m、径約10cmの木杭を最大干潮線附近に建て、その地盤を0cmとして上方へ5cm間隔の目盛りをつけた。
- 2 観測：この標柱近くに鉛を碇置き、原則として13時間に亘って1時間おきに観測した。天候、雲量、風向一力、気温、波浪、うねり、透明度、水温（表面、底層）、塩素量（表面、底層）、潮流向一流速、水位等について下記以外は海洋観測法に準拠した。
 - (1)透明度：直径42mmのルツボの蓋を使用した。
 - (2)採水：北原式B号採水器を使用し、水深60cm以下では底層水は採らなかつた。
 - (3)潮流調査：第1図に示すような海流瓶にナイロンテグス（太さ2厘）を結びつけ、投入後2分間（ストップウォッチ使用）の流れた方向とテグスの長さを測って表した。干潮時前後は浅くてこれを使えなかつたので、塩検用採水瓶を流して流向だけ調べた。
 - (4)水位：標柱の目盛りを読みcmで表わした。

IV 調査結果

1. 出水市米之津漁場

- (1) 観測位置：第2図に示すように干拓提防線から約500m沖合である。
- (2) 観測日時：8月6日 06時00分から 22時00分まで
- (3) 摘要：観測結果は第1表、第7図に示した。

天候：当日は晴天で日中は東寄りの風が3～5とやや強く吹き、波浪も2～4であった。気温は06～22時の平均29.64℃で、最底26.8℃（06時）最高32.58℃



第1図 海流瓶

(14時)を示した。

水温：表面水温は $26.03 \sim 33.24^{\circ}\text{C}$ と大きく変動したが水深 2m 以上の満潮時には 26°C 台で変動は少ない。水深 $1 \sim 2\text{m}$ のとき $27 \sim 28^{\circ}\text{C}$ 、 1m 以下になると 29°C 以上となった。これは日照による影響が大きいことを示している。底層水温も表面水温と大差なく 0.5°C 以内の差で変動した。

塩素量：表面、底層共に 18.5‰ ($\delta_{15} = 24.9$)内外を示し、低潮

時2時間前の12時に 16.1‰ 、13時に 17.2‰ と低下した。これは福之江地区に流入する河川水がひき潮と共に張り出してきたものと推察された。

潮流：みち潮でSW~WNWの方向、ひき潮にはNW~Nにかけて流れる傾向を示したしかし当日は東寄りの風が強かったため吹送流の影響があったのではないかと考えられこの結果だけでは何とも云えない。流速はみち潮の低潮時から3時間後あたりが $2.07\text{m}/2$ 分間と最大値を示し平均 $1.34\text{m}/2$ 分間であった。ひき潮では高潮時から4時間後あたりで $1.83\text{m}/2$ 分間の最大値を示し、平均 $1.145\text{m}/2$ 分間となっている。

透明度：0.8時の高潮水位 33.7cm で底がみられ澄明であったが、12~1.6時の低潮時附近では干潟一面に濁った。これは風浪が強かったため底土をまきあげたものである。

水位の変動：第7図にみるように高潮は07時40分で 340cm 、21時00分で 358cm となり、低潮は14時20分に -6cm となってこれらを結ぶ潮位線は拋物線を画いた。米之津港にある自記検潮儀（農林省出水干拓建設事業所所管）の当日の記録と対比したところ殆ど合致していた。検潮儀の潮位は東京湾中等潮位を 0cm として基準にしており、この基準線はノリ場の標柱では 17.6cm のところに対応することが判った。

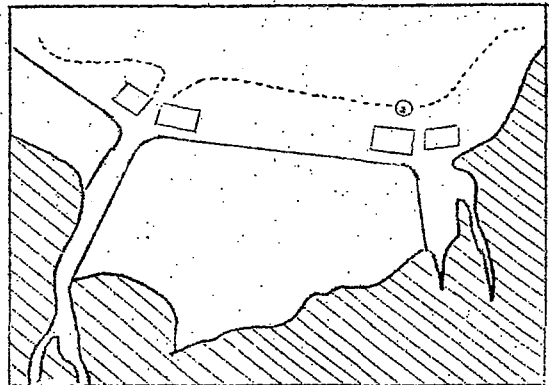
2 喜入町瀬々串漁場

- (1) 観測位置：第3図のとおり。
- (2) 観測日時：9月20日 05時30分~19時45分
- (3) 摘要：観測結果

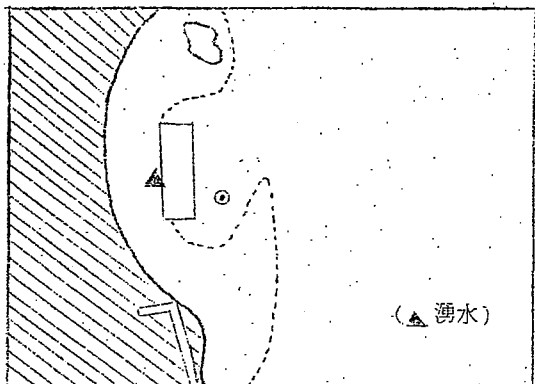
観測結果は第2表、第8図に示した。

天候：当日は晴で風弱く、波浪0~1とナギであった。気温は $24.6 \sim 29.8^{\circ}\text{C}$ を示し平均 27.42°C であった。

水温：朝の高潮時には表面、底層共に $26 \sim 27^{\circ}\text{C}$ 台で、水深 $2\text{m} \sim 1\text{m}$ になると 28°C 台 1m 以下では $29 \sim 30^{\circ}\text{C}$ 台と急上昇した。



第2図 米之津漁場 ○標柱の位置 養殖場



第3図 瀬々串漁場

しかしみち潮では水深2mになっても表面は29℃台を示し底層とは1~2℃の差があり午後の高潮1時間前に表面、底層が27℃台に安定してきている。

塩素量：低潮時の前後2時間に17‰台に低下した外は表面底層共に18‰台であったこの漁場には川の流入はないが、第3図に示した位置に干潮時に露出する岩の間隙から少量の湧水があることが判った。この湧水は水温22.2℃、塩素量2.21‰であった。

潮流：みち潮に東方向、ひき潮に西方向に流れる傾向を示しているが、流速は極めて緩慢で最大値が2.5m/2分間で、平均1.21m/2分間であった。これは、この漁場が洲によって囲まれており海水が停滞することがうかがえた。

透明度：高潮低潮を通じて底が見え澄明であった。

水位の変動：第8図にみるように高潮は06時30分で262.5cmと19時00分の273.5cmとなり、低潮は12時50分に38cmとなっている。鹿兒島港にある自記検潮儀（鹿兒島地方気象台所管）の当日の記録と対比したところ殆ど合致していた。これから検潮儀の基準面はノリ場の標柱の-55cmのところに相当することが判った。なお、東京湾中等潮位は検潮儀の150cmのところなので、標柱では105cmの水位に当ることになる。

3 加治木町須崎漁場

(1) 観測位置：第4図のとおり

(2) 観測日時：9月22日

06時30分~18時30分

(3) 摘要

観測結果は第3表、第9図に示した。

天候：当日は曇りがちで東寄りの風が2~4とやや強く、午后に風浪強くなって午后の高潮時まで観測できず18時30分までで打切った。

水温：満潮時は表面、底層共に27℃台で安定しているが、低潮時には33℃台に昇温した。

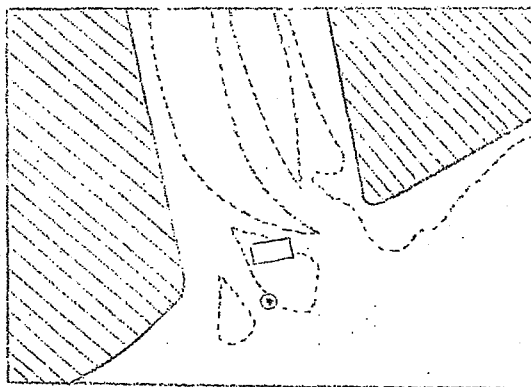
塩素量：第9図にみるように

高潮時から3時間後までは17‰台であったが、4時間後には10‰台、5時間後には5‰台と急激に低下し、低潮時から再び徐々に鹹度を増して低潮時から約2時間30分後に17‰台に復した。これは漁場が別府川の支流にあたるためである。従ってこの漁場では河川水の影響をかなり強く受けることが推察された。

潮流：みち潮には北寄りの流れで低潮時から2時間後に20.4m/2分間の最大値を示し平均17.3m/2分間となった。ひき潮は逆に南寄りの方向に流れ、高潮時から1時間後に28.4m/2分間の最大値を示し、平均17.5m/2分間となってかなり潮流の速い漁場であるといえよう。

透明度：高潮低潮を通じて底が見え澄明であった。

水位の変動：第9図に示すとおり高潮位は07時50分に273cm、低潮位は14時00分



第4図 加治木漁場

に13cmとなりその潮位差は260cmとなっている。鹿児島港の検潮儀の記録と対比すると、時刻は一致するが、潮位差は加治木の方が13cm大きかった。そこで鹿児島港の検潮儀との関係を求めるために標柱の各観測水位の平均と検潮儀の同時刻の水位の平均を求めた。即ち06時30分から18時までの平均潮位は標柱では147.73cm、検潮儀記録からは215.61cmとなりこれが同一水位にあるとした。従って検潮儀の0cmは標柱の $147.73 - 215.61 = -67.88\text{cm}$ (約68cm)の水位に相当することになる。又、東京湾中等潮位は標柱の $150 - 68 = 82\text{cm}$ のところに当ることが判った。この水位を基準として両者の潮位線を対比すると07時50分の高潮時には加治木が鹿児島港より8cm高く、14時00分の低潮時には加治木が5cm低くひき、合計13cmの干満差の開きが生ずることになる。

4 鹿児島市脇田漁場

- (1) 観測位置：第5図に示す。
- (2) 観測日時：10月10日
11時00分～17時00分
- (3) 摘要

観測結果は第4表、第10図に示した。ここでは6時間しか観測しなかったのであるがそれは主として鹿児島港の検潮儀基準面との関係を求めるために実施したものである。

天 候：当日は晴で風弱く気温は $26 \sim 27^{\circ}\text{C}$ を示した。

水 温：表面底層の差 0.5°C 以内で $25 \sim 26^{\circ}\text{C}$ 台であった。

塩 素 量：水位が 140cm までには 18.3‰ 台であったが、水位 100cm の頃、即ち低潮時の2時間前に 14‰ 台に低下し、再び鹹度を増して低潮時には 17‰ 台に復した。これはこの漁場に流入する河川水が、地形の影響をうけて複雑に変わるものと想像された。

潮 流：ひき潮は東寄りの方向に流れ、平均 $6.3\text{m}/2$ 分間であった。みち潮は17時の1回だけであるが、西へ流れることが想像された。当日は小潮であったため、潮流も緩慢であったと考えられる。

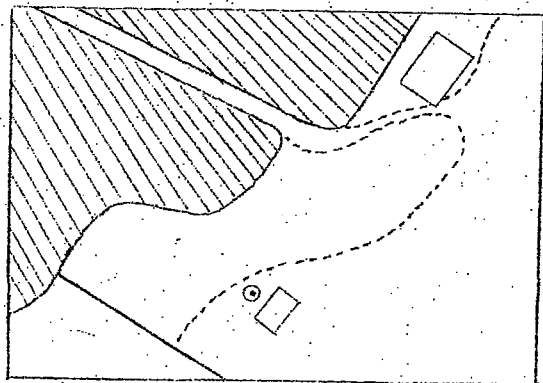
透 明 度：観測時間中は底が見え澄明であった。

水位の変動：11時～17時の7回の観測平均水位と、鹿児島港の検潮儀記録の同時刻の平均潮位との差は -99.7cm (約 100cm)であり、東京湾中等潮位は標柱の 50cm のところに相当することが判った。

5 垂水市 浜平漁場

- (1) 観測位置：第6図に示した。
- (2) 観測日時：10月5日 09時30分～10月6日 06時00分
- (3) 観測担当者：永山松男技師(垂水地区沿岸漁業技術改良普及員)が中心となって垂水海研究員が観測したものである。
- (4) 摘要

観測結果は第5表、第11図に示した。



第5図 脇田漁場

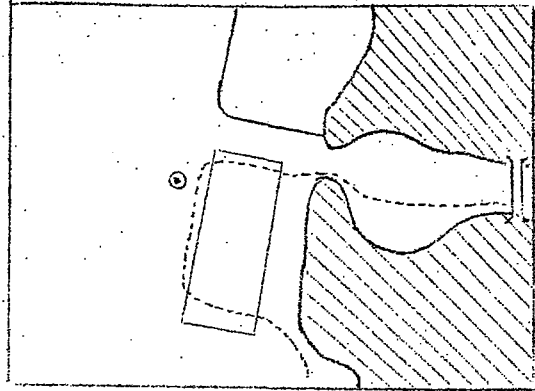
天 候：北寄りの風が2～3と吹き、曇から6日未明には雨となった。気温は21.6～28.0℃で平均24.41℃であった。

水 温：高潮時では25℃台であるが、昼間の低潮時には26℃台に昇温し、夜間の低潮時には23℃内外に下つた。平均して24.94℃であった。(表面水温)

比 重：高潮時に27.5を示したが、ひきはじめて1時間後に18.9と低下したのはこの漁場に流入する本城川の影響で、一般に低潮時前後は20～22を示した。

この漁場の海況は脇田漁場と似て河川水が地形の影響をうけるため、複雑に変わるように推察される。

水位の変動：前に述べた同様方法で平均潮位を求めたところ標柱では104.3cm、当日の鹿児島港検潮儀記録では200.62cmとなり、検潮儀の基準面0cmは標柱の $104.3 - 200.6 = -96.3$ cm(約-96cm)に当ることがわかった。これから東京湾中等潮位は標柱の $150 - 96 = 54$ cmに相当することになる。これを基準にして両者を対比すると5日13時25分の低潮時は一致するが、19時20分の高潮時には鹿児島港より垂水が5cm低く、又6日01時40分の低潮時には鹿児島港より4cm高くなり、合せて9cm垂水地区が干満差が少ないことがわかった。



第6図 垂水漁場

第 1 表 米之津漁場潮間観測結果 (8月6日)

項目	時刻	h m						
		06-00	07-00	08-00	09-00	10-00	11-00	12-00
水位	cm	295	330	337	303	247	170	83
天候		b	bc	bc	bc	bc	bc	bc
雲量		1	6	2	7	7	7	6
風向	力	E 1	N 3	N 2	ESE 3	ESE 3	E 5	E 3
波浪		1	2	2	2	2	3	2
うねり		0	0	0	0	0	0	0
透明度	cm	295 <	330	337 <	303 <	247 <	170 <	40
気温	°C	26.8	27.36	26.8	29.10	30.1	30.4	31.1
水温	表面	26.2	26.2	26.5	26.70	26.5	27.05	29.2
	底層	26.1	26.05	26.09	26.20	26.47	26.95	29.2
塩素量 ‰	表面	18.52	18.52	18.52	18.535	18.52	18.505	16.145
	底層	18.54	18.52	18.56	18.52	18.52	18.505	17.655
換算比重 σ_{15}	表面	24.805	24.805	24.805	24.826	24.805	24.784	21.515
	底層	24.833	24.805	24.865	24.805	24.805	24.784	23.605
潮流	方向	SSW	SSW	--	NW	NW	NW	NNW
	速度 $\frac{m}{2分}$	13.5	6.95	0	3.4	8.3	17.8	18.37

13-00	14-00	15-00	16-00	17-00	18-00	19-00	20-00	21-00	22-00
35	-2	0	62	143	224	294	344	358	328
bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc
5	4	8	5	6	7	5	4	3	5
E.4	ESE.3	E-4	E.4	E.5	E.3	SE.2	ESE.2	S-1	NE.1
2	-	-	3	4	2	1	1	1	0~1
0	-	-	0	0	0	0	0	0	0
25	-	-	62	143<	224<	282	日没のため 不測	〃	
31.8	32.58	32.40	31.15	32.2	29.50	29.2	28.32	27.28	27.79
32.1	33.24	31.7	30.6	27.20	26.78	26.42	26.15	26.03	26.62
-	-	-	-	27.05	26.77	26.35	26.16	26.06	26.22
17.27	18.56	18.625	18.58	18.52	18.52	18.52	18.52	18.52	18.47
-	-	-	-	18.52	18.495	18.52	18.52	18.495	18.48
23.072	24.860	24.950	24.888	24.805	24.805	24.805	24.805	24.805	24.736
-	-	-	-	24.805	24.770	24.805	24.805	24.770	24.749
WNW	NW	E	WSW	W	WNW	WNW	WNW	W	WNW
8.75	かなり速へ	かなり速へ	10.53	20.7	16.22	13.91	13.62	11.81	12.07

第 2 表

瀬々串漁場潮間観測結果 (9月20日)

項目	時刻	06-00	07-00	08-00	09-00	10-00	11-00	
	$\begin{matrix} h \\ 05-30 \\ m \end{matrix}$							
水位	cm	245	258	258	234	191	138	89
天候			o	bc	bc	bc	bc	bc
雲量			9	7	7	7	6	6
風向一力			WSW-1	NW-1	N-0~1	NNW-1	NE-1	E-2
波浪			0	0	0	0	0	1
うねり			0	0	0	0	0	0
透明度			底が見える	〃	〃	〃	〃	〃
気温	℃		24.6	24.4	25.1	26.46	27.40	28.30
水温	表面		26.9	26.6	26.98	26.93	27.45	28.2
	底層		27.2	27.18	27.05	27.05	27.39	28.0
塩素量	表面		18.33	18.30	18.31	18.15	18.10	17.41
	底層		18.36	18.35	18.32	18.31	18.19	17.92
換算比重	表面		24.54	24.50	24.51	24.29	24.22	23.27
	底層		24.58	24.57	24.53	24.51	24.35	23.97
潮流	方向		SW	N	E	SSE	E	-
	速度 $\frac{m}{2分}$		1.3	1.35	1.33	2.45	1.2	0

12-00	13-00	14-00	15-00	16-00	17-00	18-00	19-00
50	38	60	100	154	210	255	273.5
bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc
6	5	5	7	8	8	8	7
E-1	S-1	SSE-1	SSE-1	SSE-1	WNW-2	WNW-2	WNW-2
0	0	0	0	0	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0
∕	∕	∕	∕	∕	∕	∕	∕
29.50	29.3	29.7	29.0	29.85	29.1	26.2	24.97
30.5	31.5	31.65	31.38	31.00	29.4	27.9	27.56
-	-	30.93	29.03	28.8	28.1	27.8	27.7
17.50	17.17	17.80	18.19	18.24	18.01	18.15	18.27
-	-	17.99	18.27	18.25	18.31	18.26	18.27
23.39	22.93	23.81	24.35	24.42	24.10	24.29	24.46
-	-	24.07	24.46	24.43	24.51	24.44	24.46
-	WNW	W	SW	NW	SSE	SSE	N
0	1.0	1.48	1.45	1.25	1.7	1.5	1.0

第 3 表 加治木漁場潮間観測結果 (9月22日)

項目	時刻	06-30	07-00	08-00	09-00	10-00	11-00
	h m						
水位	cm	240	259.5	272.5	248 cm	197	138
天候		k	k	bc	k	k	o
雲量		9	9	8	9	9	10
風向一力		NW-2	WNW-2	-0	E-2	E-2	E-3
波浪		1	1	1	2	1	2
うねり		0	0	0	0	0	0
透明度		底が見える	◇	◇	◇	◇	◇
気温	℃	22.9	22.6	25.0	27.1	28.7	29.15
水温	表面	27.4	27.3	27.7	27.85	27.5	27.5
	底層	27.7	27.7	27.8	27.85	27.55	27.55
塩素量	表面	17.77	17.80	17.80	17.68	17.59	16.63
	底層	17.76	17.78	17.78	17.71	17.58	17.04
換算比重	表面	23.77	23.81	23.81	23.64	23.52	22.19
	底層	23.75	23.78	23.78	23.68	23.50	22.75
潮流	方向	NNE	NNE	S	SW	SSW	SSW
	速度 $\frac{m}{2分}$	6.0	2.3	10.1	28.45	18.55	24.36

12-00	13-00	14-00	15-00	16-00	17-00	18-00
81	33.5	13.0	30	78	135	195
k	k	bc	bc	bc	bc	k
10	8	7	8	8	8	9
E-3	E-2	SE-2	SW-2	SE-3	ESE-3	ESE-4
2	1	0	0	2	3	3
0	0	0	0	0	0	0
◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
29.7	31.73	33.0	29.9	30.2	28.8	27.0
27.0	28.65	33.2	33.0	29.9	28.25	28.0
27.2	-	-	-	29.7	28.25	28.1
10.59	5.27	7.80	9.79	13.66	17.41	17.46
12.80	-	-	-	16.42	17.43	17.47
13.84	6.50	9.99	12.74	18.08	23.27	23.34
16.89	-	-	-	21.89	23.29	23.35
SE	SE	SE	WNW	N	NNW	NNW
25.9	13.2	浅いため 不測	◇	20.4	16.4	15.0

第4表 脇田漁場潮間観測結果 (10月10日)

時刻 項目	11-00	12-00	13-00	14-00	15-00	16-00	17-00	
水位 cm	184	160	140	110	84	73	85	
天候	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	
雲量	7	8	8	6	3	5	4	
風向一力	NE-3	ENE-1	(S) -0	(SE) 0~1	SSE-2	S-2	SSW-1	
波浪	2	1	0	0	1	1	0	
うねり	0	0	0	0	0	0	0	
透明度	底が見える	◇	◇	◇	◇	◇	◇	
気温 °C	26.1	27.15	27.1		26.0	26.4	25.9	
水温 °C	表面	24.85	25.0	25.05	25.8	26.05	26.10	25.5
	底層	24.90	25.05	25.2	25.75	26.05	26.10	25.2
塩素量 %	表面	18.32	18.27	18.18	14.23	16.94	17.45	17.86
	底層	18.31	18.29	18.16	17.73	18.00	17.81	18.19
換算比重 δ_{15}	表面	2.453	2.445	2.433	18.87	22.62	23.32	23.89
	底層	2.451	2.449	2.431	23.71	24.08	23.82	24.35
潮流	方向	WSW	E	SE	E	ENE	NE	WNW
	速さ $\frac{m}{2分}$	7.9	4.8	8.6	4.2	7.0	5.45	3.75

第 5 表 垂水漁場潮間觀測結果 (10月5~6日)

項目	時刻	09-30	10-00	11-00	12-00	13-00	14-00	15-00
	h m							
水位	cm	170	145	85	35	8	15	48
天候		o	o	o	o	c	o	o
風向	力	N-3		NE-3	NE-3	NE-3	NE-3	NNE-3
波浪		3		3	3	3	2	2
氣溫	°C	25.10	25.8	25.8	27.8	27.2	27.2	28.0
水溫(表面)		24.0	23.9	25.3	25.8	25.2	26.1	26.1
比重(%)		21.01	21.01	23.91	25.58	20.25	22.09	23.62
潮流向		SSW		S				
潮流速	m/分	11		7				

項目	時刻	16-00	17-00	18-00	19-00	20-00	21-00	22-00
水位	cm	100	163	215	243	237	195	150
天候		o	o	o	o	o	o	o
風向	力	NE-3	NE-3	NE-3	NE-3	NE-3	NE-3	N-3
波浪		3			2	2	2	3
氣溫	°C	26.3	25.2	24.0	24.3	22.4	23.6	23.8
水溫(表面)		25.8	25.2	25.4	25.4	25.4	24.2	24.8
比重(%)		25.58	21.27	25.98	26.49		18.97	22.76
潮流向		S	S	SSE	SSE	-	SSW	SW
潮流速	m/分	5	4	4.25	1.75	0	10	9

項 目 \ 時 刻	23-00	24-00	01-00	02-00	03-00	04-00	05-00	06-00
水 位 <i>cm</i>	90	35	2	-4		78	138	195
天 候	o	o	o	r	r	r	r	r
風 向 - 力	N-1	N-3	N-2	N-2	N-2	N-2	N-2	N-3
波 浪	2	2	2	2	2	2	2	2
氣 温 $^{\circ}C$	22.3	23.6	23.4	22.9	22.6	23.2	23.0	21.6
水温度 (表面)	24.7	24.8	23.4	22.9	24.7	24.9	25.1	25.2
比 重 (ρ)	22.32				24.77			
潮 流 向	-							
潮流速 <i>m/分</i>	0							

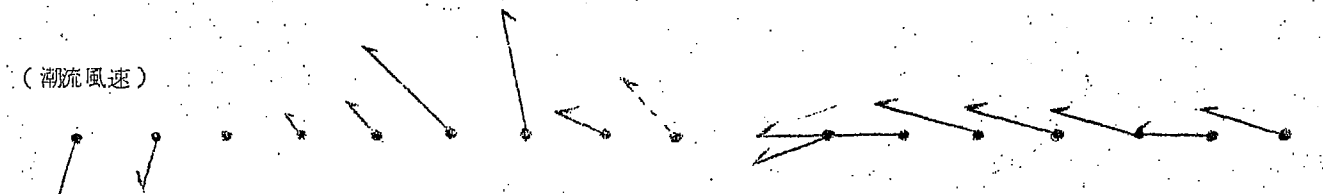
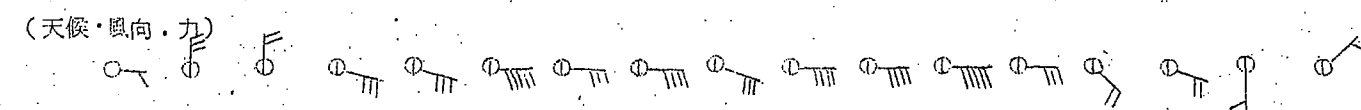
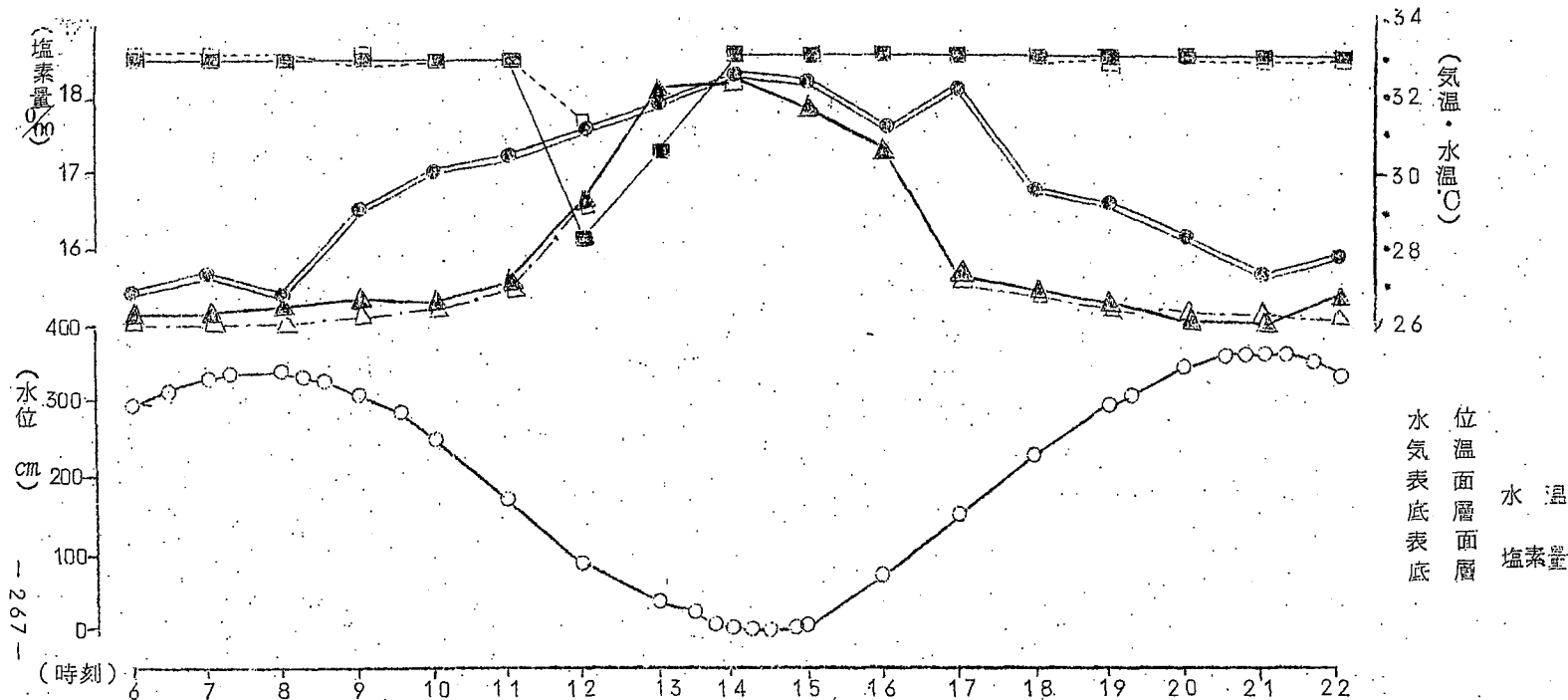
V むすび

以上5地区の漁場に標柱を建て水位を明示したが、この5地区の関係をまとめてみると右のようになる。従って基準港の検潮儀から潮位の変動を求めれば、各漁場での変動が推算でき養殖管理の指導に便利となった。

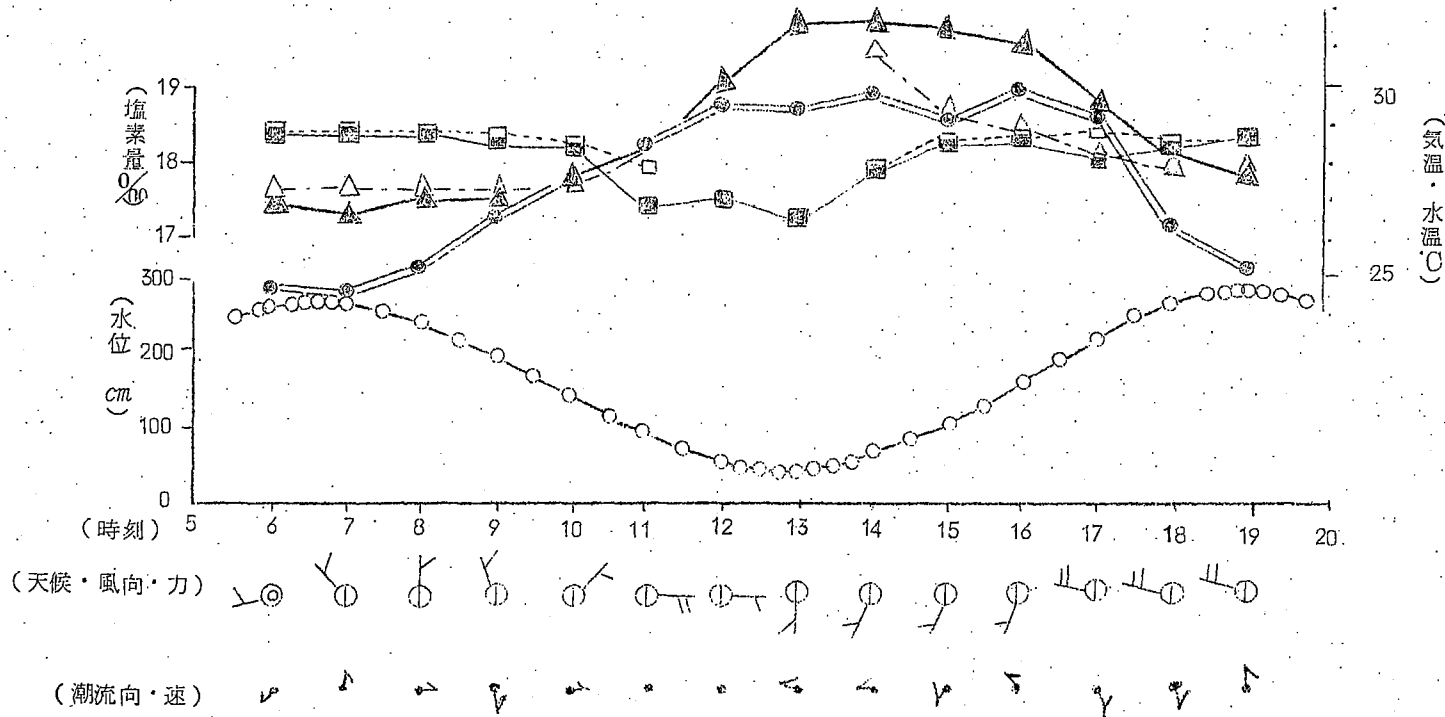
漁場別	東京湾中等潮位	基 準 港
出水市米之津	176 <i>cm</i>	米之津港 検潮儀
鹿児島市脇田	50 <i>cm</i>	鹿児島港 検潮儀
喜入町瀬々串	105 <i>cm</i>	◇
加治木町須崎	82 <i>cm</i>	◇
垂水市浜平	54 <i>cm</i>	◇

この調査に当って、検潮儀記録を提供された 農林省出水干拓建設事業所、並びに鹿児島地方気象台観測課に感謝すると共に、観測に御協力いただいた前記諸氏に厚く御礼を申し上げる。

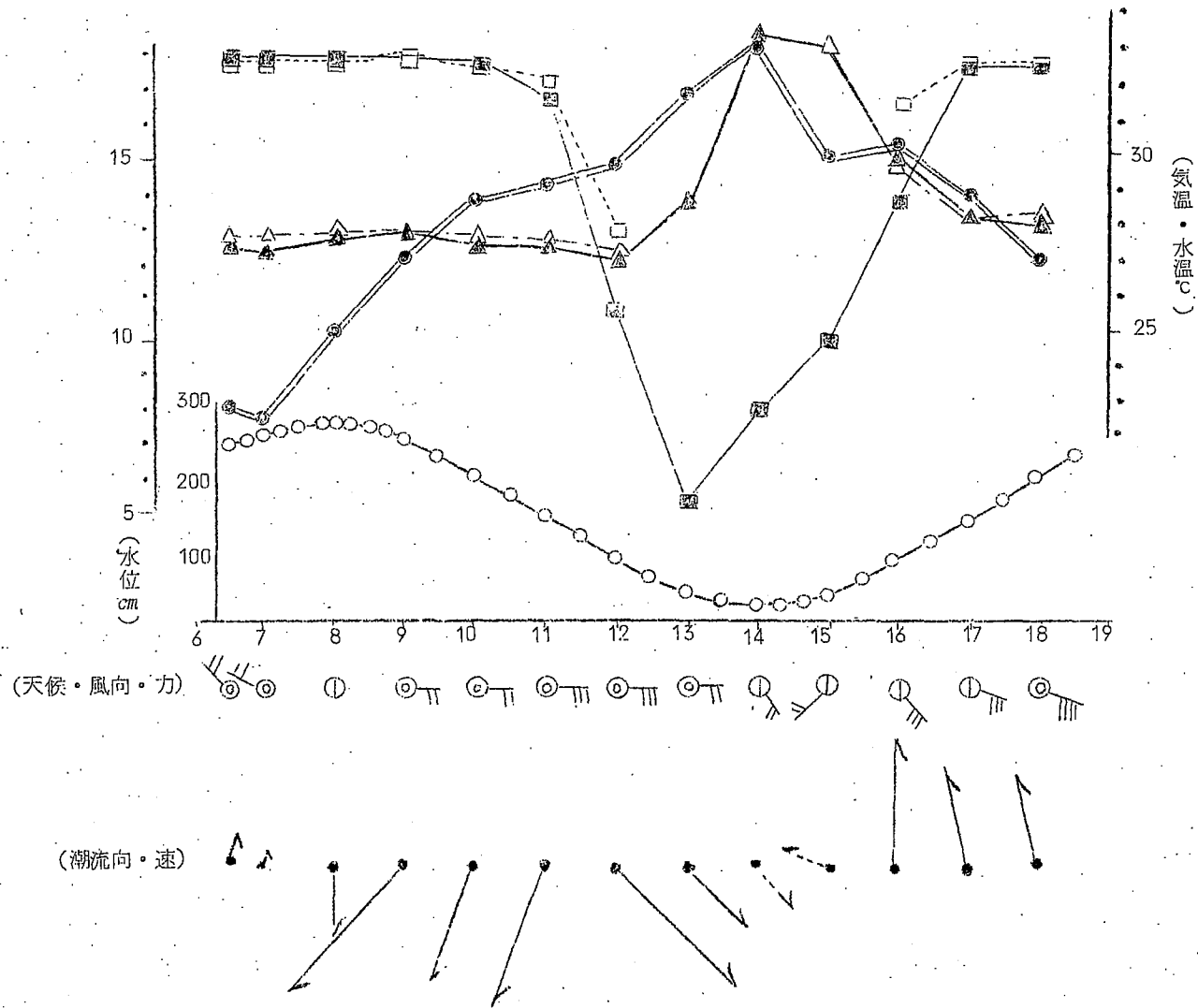
担当者 新 村 巖



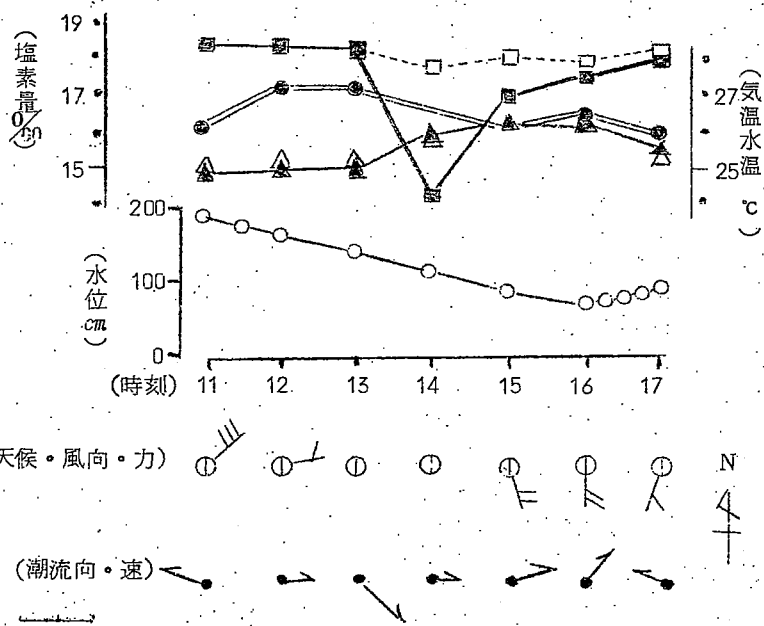
第7図 米芝津漁場



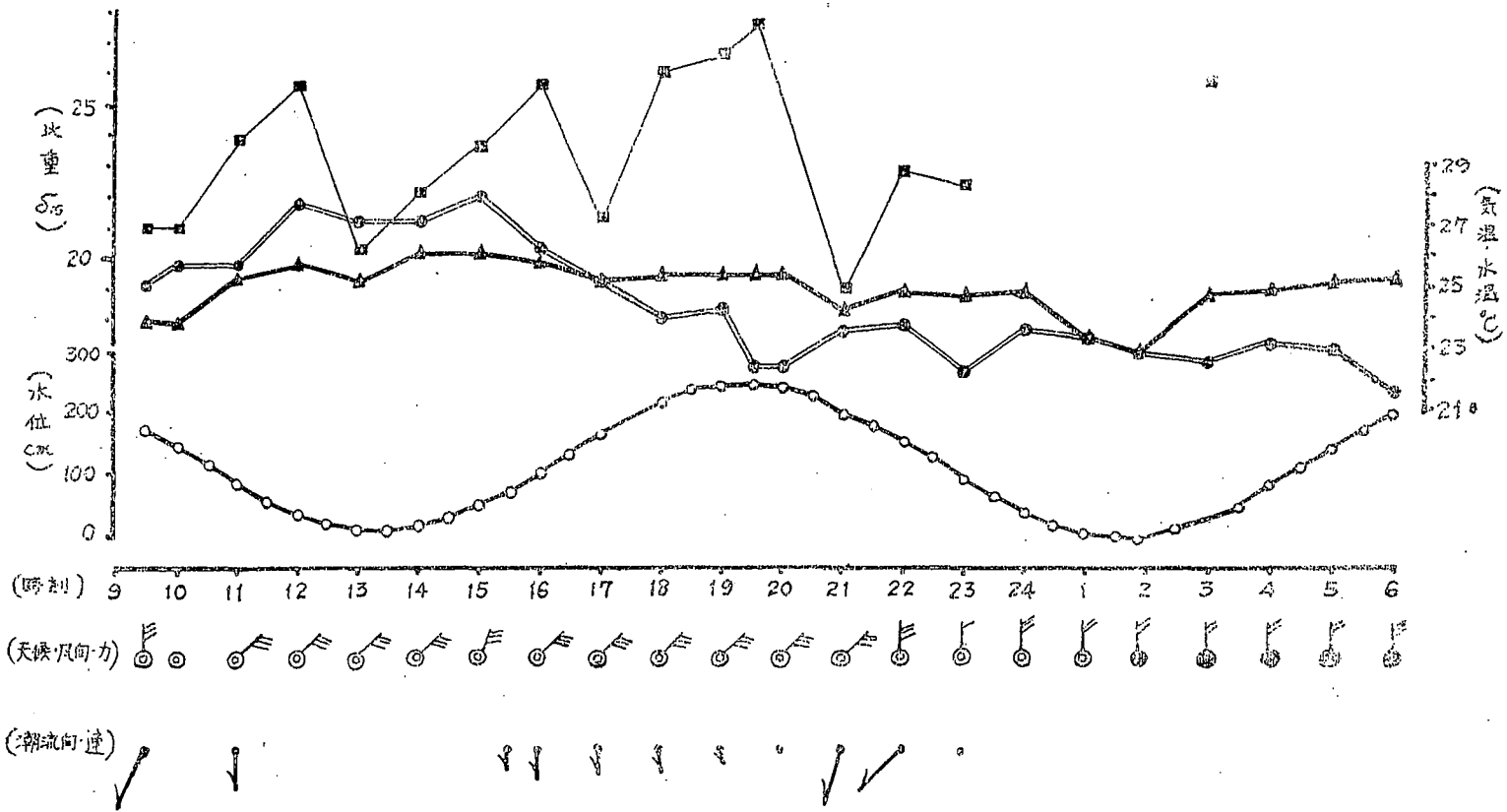
第8図 瀬々串漁場



第9図 加治木漁場



第1.0図 脇田漁場



才 11 圖 釜水漁場

ノリ養殖に関する干出時間線推算の一方法

I まえがき

アサクサノリの着生層は気象海況などに関係してその範囲が定まってくるが、一般に潮汐との関係を目安として干出時間線で表わしている。潮汐は年々変るためノリの着生層も変ってくるから、来るべき時期のノリの着生層や養殖管理の水位を予察するのに、任意の期間の干出時間線が簡単に求められるならば便利である。

ある期間の潮位の変動は潮汐表から推測できるので潮位と干出時間線の水位の関係を明らかにすれば一方から他方を求められることになる。本県米之津ノリ場におけるこの関係を求めて本年のタネ付時期に応用したところ好結果をえたので、更に検討し修正した方法について述べてみたい。

II 低潮位と干出時間線の水位との関係

検潮儀の記録、あるいは潮間観測によってえられた水位の時間的変化を表わす線（潮位線）にみられるように、その曲線の形状は同一地点においては大潮小潮によって同様傾向の変化を示している。従って同一地点では低潮位が同じ場合（異常潮は除いて）干出時間線の水位は一致することを前提とした。そこで低潮位が高低することによって各干出時間線の水位がどのように上下するか両者の関係を調べた。

資料は米之津港にある検潮儀（農林省出水干拓建設事業所の所管・リジャー型6m用）の記録を借用し昭和34年10月1日から同年11月30日までの61日間の潮位記録をもとにして低潮位毎に1, 2, 3, 4, 5時間の各干出線の水位をだし低潮位と各干出時間線との相関関係を求めた。

ここで、米之津ノリ場は米之津港から直線距離で4.5Kmのところにあるが、ノリ場での潮間観測結果と米之津港の検潮記録とは殆んど合致しているので、検潮記録をそのままノリ場の潮位として取扱った。

鹿児島湾内のノリ場については鹿児島港にある検潮儀（鹿児島地方気象台の所管・フース型）の記録を使用し、昭和35年9月1日から同年10月1日の31日間の潮位記録をもとにして、同様方法で低潮位と各干出時間線との相関関係を求めた。

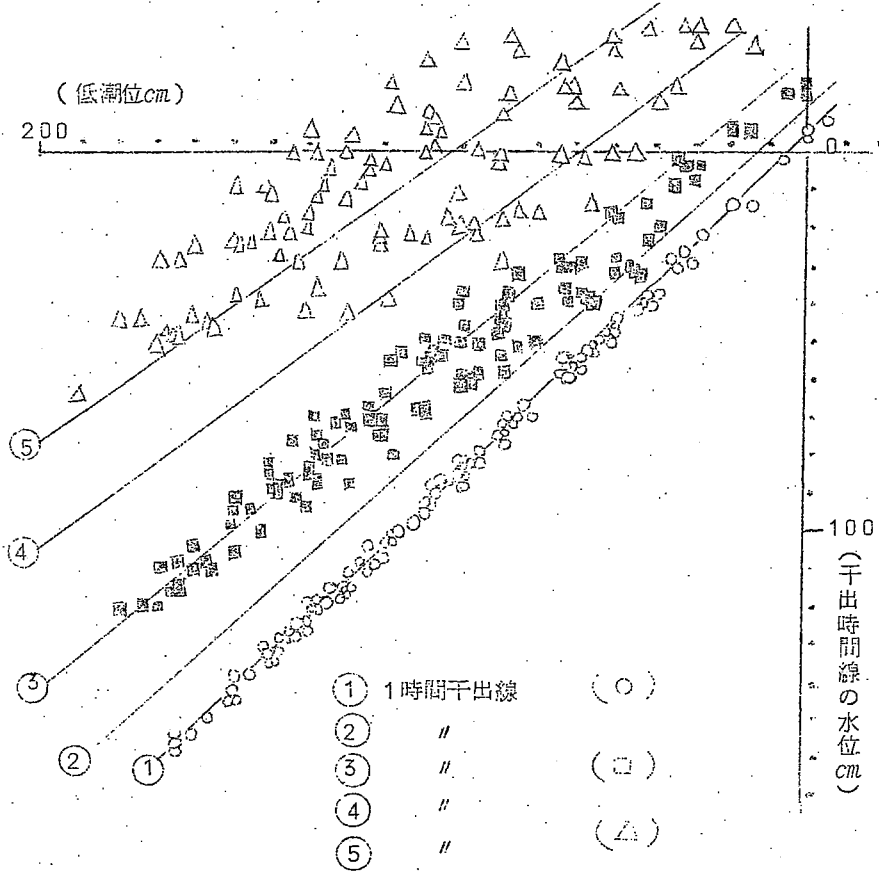
第1図 A（米之津港）、B（鹿児島港）に示すように低潮位と各干出時間線水位との間には直線的な関係がみられる。即ち相関係数並に回帰直線の式を求めると次のとおりである。

第1表 低潮位と各干出時間線水位との関係

水 位	米 之 津 港		鹿 児 島 港	
	相関係数	回帰直線の式	相関係数	回帰直線の式
1時間干出線	0.995	$y_1 = 1.014x - 5.94$	0.984	$y_1 = 0.983x + 7.31$
2 "	0.994	$y_2 = 1.090x - 13.02$	0.984	$y_2 = 0.904x + 23.91$
3 "	0.977	$y_3 = 1.198x - 30.08$	0.976	$y_3 = 0.779x + 53.49$
4 "	0.941	$y_4 = 1.338x - 59.81$	0.892	$y_4 = 0.589x + 94.45$
5 "	0.832	$y_5 = 1.389x - 93.29$	0.875	$y_5 = 0.501x + 124.82$

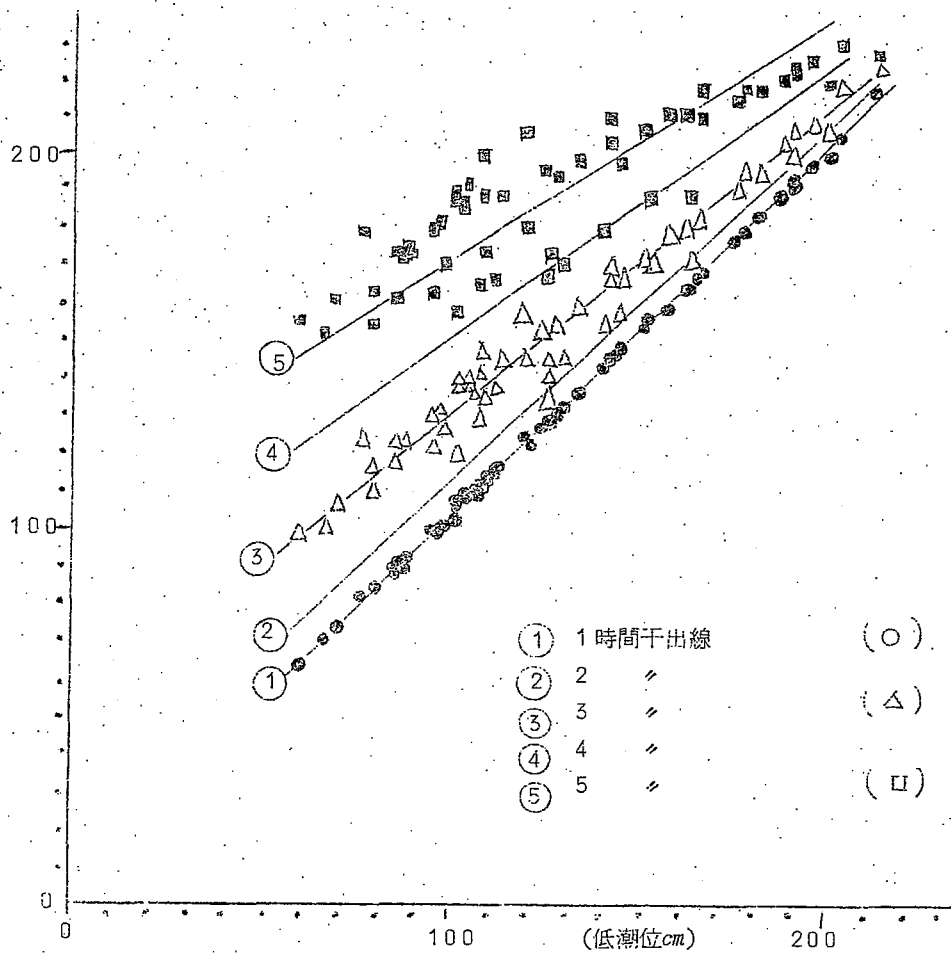
註 x ……低潮水位, y ……干出時間線の水位

表にみるように相関係数が0.9内外を示すことは両者の相関が極めて高く、一方から他方を殆ど正確に推定できることを意味している。従って第1, 2図から低潮位がわかれば1~5時間干出線の水位は容易に求められる。



A. 米之津 ※水位0cmは東京湾中等潮位

第1図 低潮位と干出時間線水位との関係



B, 鹿児島 ※水位0cmは平均水面下150cm

第2表 米之津と三池の低潮位の比較

月日	米之津の実測値 (cm)		三池の潮汐表の値 (cm)	
	昼	夜	昼	夜
9月5日	-167	-100	27	83
9月12日	-107	-53	149	221
1日平均低潮位	-107		120 (-160)	

Ⅲ 応用例

昭和35年の米之津ノリ場におけるタネ付適期は10月20日～11月3日と予察し、この1潮の期間にタネ付張り込む水位（着生層）を求めることにする。

- (1) ノリの着生適層：前年度の米之津ノリ場の調査結果によると、タネ付期間1潮（15日間）における着生層は1日平均干出時間線で4時間30分～6時間となっており、これから1日平均5時間干出線を適層とした。
- (2) 昭和35年10月20日～11月3日（15日間）の1日平均5時間干出線を求めるにはこの期間の1日平均低潮位を推算してから第1図で求められる。
- (3) 1日平均低潮位の求め方

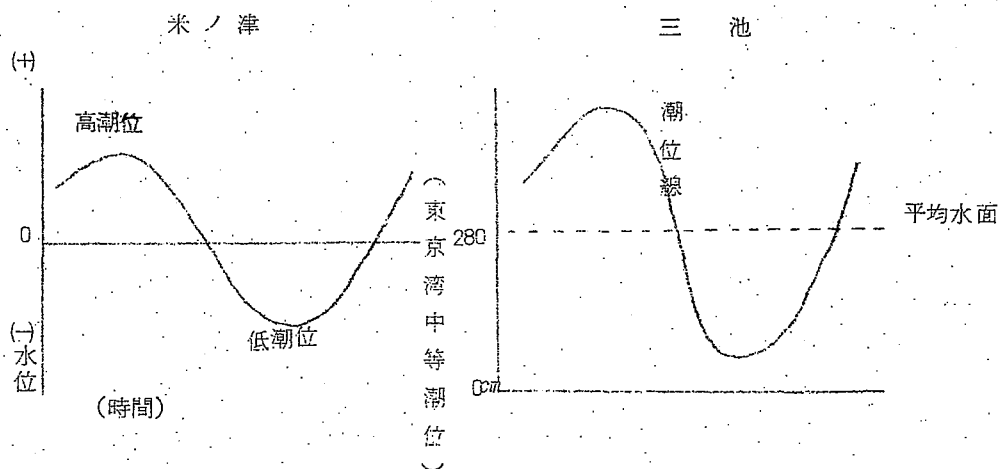
昭和35年度潮汐表（海上保安庁発行）から米之津の標準港である三池の潮位を基準とし三池における10月20日～11月3日の1日平均低潮位を求める。三池から米之津の潮位を求めるには、事前に潮間観測（又は検潮儀）によって補正すべき係数をだしておく。

イ、補正係数のだし方

昭和35年9月5日（大潮，旧7月15日）と9月12日（小潮，旧7月22日）の2日間の低潮位について米之津の実測値と三池の潮汐表の潮位（第2表）との割合を求めた。（ここでは検潮記録を利用したが、一般には潮間観測で実測値を求められる。この場合低潮位だけ求めればよいから25時間連続観測の必要はない）。

ここで、三池と米之津の水位の基準面が異っているので説明しておく。第3図のように米之津の検潮儀では0cmを東京湾中等潮位とし、一般に高潮位は（+）側に、低潮位（-）側になっている。三池の場合は平均水面下280cmを基準面0cmとして、高潮位も低潮位も（+）側になっている。従って両者の比較がしにくいので、三池の基準面0cmを平均水面をもってゆき、低潮位を（-）側にするこによって比較しやすくした。（東京湾中等潮位と平均水面とは必ずしも同一水位でなく僅かな差があるが、潮位の変動傾向をみるためであるから両者の基準面が一致しなくてもさしつかえないと考える。）

三池の1日平均低潮位は、基準面を平均水面をもってゆくと $120 - 280 = -160$ cmとなる。



第3図 米ノ津と三池の潮位基準面の異りを示す模式図

$$\text{補正係数} = \frac{\text{米之津の実測潮位}}{\text{三池の潮汐表の潮位}} = \frac{-107}{-160} = 0.668 \quad \text{となった。}$$

ロ、10月20日～11月3日の米之津の1日平均低潮位は同期間の三池の1日平均低潮位に補正係数を利して求められる。三池の同期間の1日平均低潮位は潮汐表から97.03cmとなり平均水面を0cmとすると $97.03 - 280 = -182.97\text{cm}$ 求める米之津の1日平均低潮位は $-182.97 \times 0.668 = -122.22\text{cm}$ となる。ハ、同期間の米之津の1日平均5時間干出線の水位は第1図から -88cm となった。

1日平均5時間干出線ということは、1日に約2回低潮があるから1回の平均が2時間30分づつあればよい。従って -122.22cm の2時間30分干出線の水位を図から読みとればよいわけである。

〔参 考〕

- ・同期間の検潮儀記録によると、1日平均低潮位は -121.55cm となり、 -88cm の1日平均干出時間は4時間49分となった。
- ・同期間のノリ芽の着生状況は(別項に報告のとおり) $-10 \sim -140\text{cm}$ の間にみられ、モードは $-80 \sim -90\text{cm}$ 附近であった。

IV むすび

ノリ養殖業は近年著しい進歩を遂げ、人工採苗が普及しているが、とってノリ自体の生物学的性質は従来と変わっていない。本県のようにノリ養殖の南限として自然の制約を受ける地域では、特に各ノリ漁場の特性やノリの生理生態を把握してはじめて技術改良が進められる。いたづらに先進地の物まねに終るならば生産性の向上は望めない。本県では新規の漁場が多く、養殖上の基礎ともなるべきノリの着生、生産層の時期的推移を掴むことが先決である。養殖試験結果には、気象海況等の変動は詳述してあっても養殖水位については普遍的な表現がなされていないものが多い。この点干出時間線は妥当な表現方法であると考えられ、それを求める一方法として試みたものである。しかし応用例も僅かであり今後更に検討したいと考えているので、御教示御叱正をいただければ幸である。

最後に検潮儀記録を快よく提供して下さった農林省出水干拓建設事業所及び、鹿児島地方気象台に謝意を表します。

担当者 新村 巖

米之津ノリ種場調査

I まえがき

前年度と同様に出水市並に出水漁協の要請により調査と指導に当った。前年度は干拓工事によって従来の位置より沖を種場としたが、サンドポンプ工事の影響を受けてヒビの芽付きは不良に終った。本年は更に種場を沖にし、再検討する意味で気象海象調査と併せて時期別、ヒビ資材別のノリ着生層を調査した。なお、この調査は水産業技術改良普及事業の一環として実施した。調査に当って、全面的に御協力をいただいた出水市水産係 小原耕平氏（県派遣技術員）に厚く御礼申し上げます。

II 調査方法

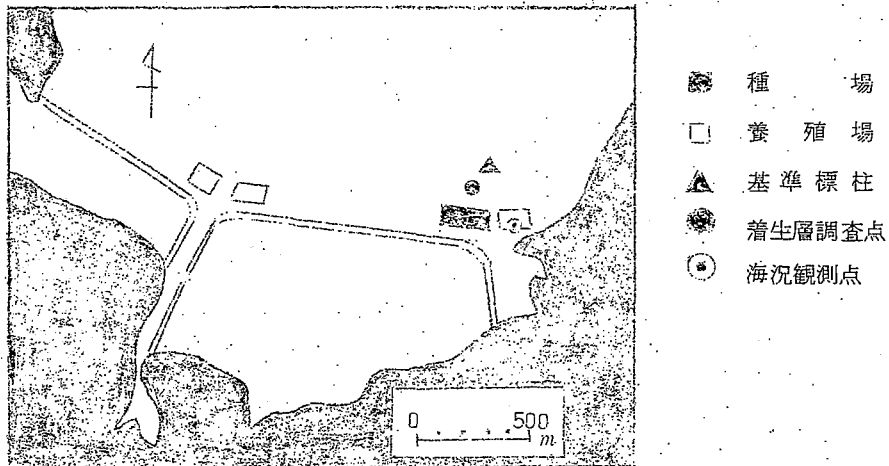
9月26日から11月4日まで現地に駐在し、毎日昼間の満潮時に第1図に示す位置で気象海象を観測した。

着生層調査は種場の沖（第1図）に資材を施設し1潮の期間に着生したノリ芽の数を計数した。

第1回調査 10月7日～10月19日

第2回調査 10月20日～11月3日

ヒビの資材は下記の6種類を使用しその中クレモナと、割竹以外の4種は市販のノリ網をほどこいて使った。



第1図 米之津漁場図

- | | |
|----------------|-------------------------------------|
| 1. クレモナ糸 | 平打 45本, ノリ網用の糸でなく普通のクレモナ糸 |
| 2. クレモナ・ハイゼックス | 函館製網船具KK製, 試1号ノリ網をほといたもの |
| 3. クレモナ5号 | 第一製網KK提供, 28本 |
| 4. ハイゼックス | 三井化学工業KK製, 200デニール, 30本・2子, 古網(2年目) |
| 5. パーム | 60号 |
| 6. 割竹 | 約5×3mm角に割ったもの |

この6種資材は夫々約25cmの長さに切り第2図Aに示すように針金枠(20×30cm, 12*)に資材別に結着したものを15組作り, 10cmの垂直間隔を保って15段階に枠を水平に固定した(第2図B)。

これを調査点に最上段が基準面0cm(東京湾中等潮位)にくるようにしてとりつけた。つまり各資材別に0~140cmの水位について10cm間隔に着生層を調査することができるわけになる。

こうして種場で1潮タネ付したものを取りあげて持ち帰り検鏡に供した。検鏡はヒビ資材の3cmの長さの全表面について調べノリ芽の着生数を計数した。

III 結果及び考察

1. 本年の気象海象調査結果は第1表第3図に示すとおりである。旬別の概

況を記すと 9月下旬 水温は平年より約1℃高目の26℃台を示した。

10月上旬 大潮を迎え北寄りの風が強クシケが続いた。従って水温は下降し平均23.3℃と平年より0.7℃低くなった。10月5日には22℃台のタネ付水温に下降したので早タネ採苗について速報した。

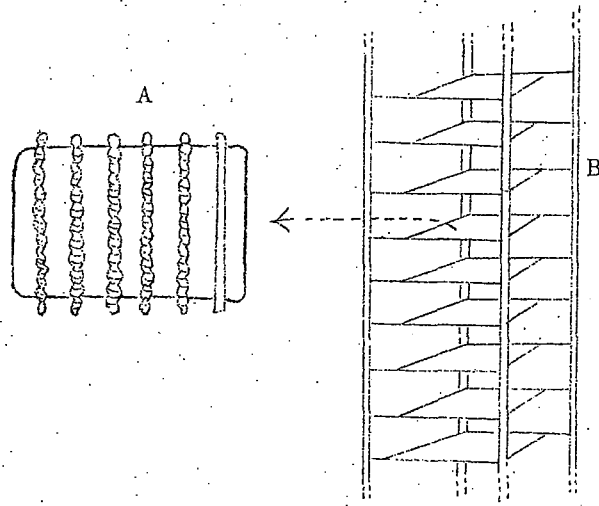
中旬 小潮となり再び水温も上昇し平年より0.6℃高目の平均23.2℃を示した。

下旬 潮起きと共に水温は順調に下り, 平均20.9℃と平年より0.6℃低くなった。

一般業者は18日~23日にタネ付張込みを終った。

比重は全期間を通じて2.4~2.6台を示し, 平年と大差はなかった。

2. ノリ芽着生層



第2図 着生層調査施設

A, B……本文参照

検鏡結果は第2表(10月7~19日タネ付)第3表(10月20日~11月3日タネ付)のとおりである。

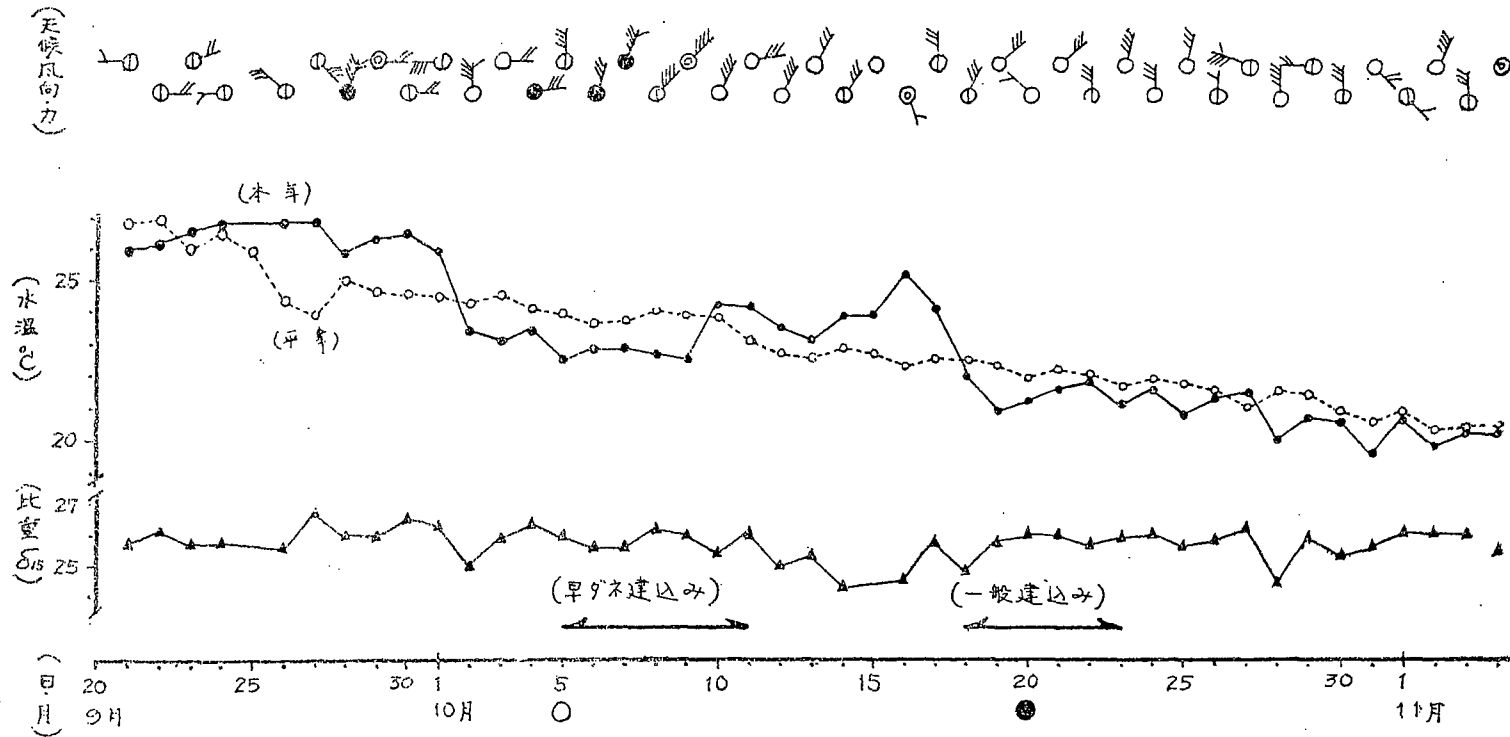
(1) 時期別着生状況

10月7日建込みの第1回調査と10月20日建込みの第2回調査の着生量は第2回の方が3~6倍と多かった。第1回の調査期間中の平均水温(満潮時)は23.31℃でタネ付適水温である23℃以下は大潮の5日間だけであって、小潮には25℃台にまで昇温した。第2回調査期中の平均水温は20.87℃で、建込み後水温が順調に降下した。この着生量の相異は海況特に水温の違いが、孢子放出に影響したものと推察された。

第1表 海象観測結果 (満潮時)

月	日	天候	雲量	風向一力	波浪	気温	水温	比重 ρ_{15}
9	21	bc	3	W-1	1	23.9	25.99	25.67
	22	bc	8	E-2	1	26.80	26.19	26.10
	23	bc	7	ENE-2	1	29.40	26.58	25.71
	24	bc	6	W-1	1	28.69	26.83	25.69
	25							
	26	bc	2	NW-3	2	26.98	26.88	25.49
	27	bc	6	SW-3	2	29.27	26.86	26.71
	28	d	10	NNE-6	5	23.10	25.84	25.95
	29	o	9	E-2	1	26.9	26.30	25.89
	30	bc	7	E-2	1	26.3	26.50	26.43
10	1	bc	4	W-4	3	24.5	25.93	26.20
	2	b	1	N-5	4	20.64	23.4	24.92
	3	b	1	E-2	2	15.9	23.03	25.81
	4	r	10	ENE-3	2	19.5	23.4	26.29
	5	bc	7	N-4	3	21.35	22.44	25.88
	6	r	10	NNE-3	2	20.6	22.8	25.53
	7	r	10	NNE-5	4	19.0	22.9	25.57
	8	bc	3	NE-4	3	21.7	22.7	26.09
	9	o	10	NE-4	3	22.7	22.5	25.96
	10	b	0	NNE-4	3	23.2	24.2	25.30
	11	b	2	ENE-3	3	23.6	24.2	25.96
	12	b	1	NNE-4	4	24.4	23.5	24.91
	13	b	1	NNE-3	3	23.3	23.1	25.23
	14	bc	5	NNE-3	3	23.6	23.9	24.23
	15						23.9	
	16	o	10	SSE-1	1	24.6	25.2	24.43
	17	bc	8	N-3	3	22.1	24.1	25.66
	18	bc	4	NNE-3	3	18.8	22.0	24.75
	19	b	1	NE-3	3	16.6	20.9	25.62

月	日	天候	雲量	風向—力	波浪	氣温	水温	比重 δ_{15}
10	20	b	1	NW-1	1	17.5	21.2	25.91
	21	b	2	NE-3	2	19.8	21.6	25.92
	22	bc	7	N-3	3	19.9	21.8	25.58
	23	b	0	NNE-4	3	19.8	21.1	25.84
	24	b	1	N-3	2	21.1	21.6	25.91
	25	b	1	NNE-3	3	20.6	20.8	25.54
	26	bc	4	N-1	0	20.6	21.3	25.71
	27	bc	8	WNW-5	4	18.25	21.5	26.11
	28	b	1	N-4	3	18.2	20.0	24.35
	29	bc	8	W-2	1	19.1	20.7	25.84
	30	bc	6	N-3	3	19.1	20.6	25.24
	31	b	2	SE-2	2	13.0	19.55	25.49
11	1	bc	4	SE-1	1	15.2	20.7	25.96
	2	b	1	NNE-4	3	17.3	19.8	25.89
	3	bc	7	N-3	2	16.7	20.25	25.86
	4	o	10	0	0	18.1	20.25	25.29



才 3 田 米と津種場の気象・海況

第2表 資材別・水位別ノリ芽着生状況 (タネ付期間10月7~19日)

水位 cm	パーム			割竹			クレモナ糸			クレモナ5号		
	アサク サノリ	ヒトエ グサ	アオノ リ類	アサク サノリ	ヒトエ グサ	アオノ リ類	アサク サノリ	ヒトエ グサ	アオノ リ類	アサク サノリ	ヒトエ グサ	アオノ リ類
0				1					4			
-10	2			6						2		
-20	6			11			1		2	17		
-30	4		2	9	5	3		1	1	25		
-40	17		2	15	9	4				37		
-50	24		1	9	11	2	4			33		2
-60	12	2	3	15	3	2	3	1	2	44		
-70	14	1		17	6	7	3		1	24		
-80	5			9				1	4	18		1
-90	10			13	1	3	2		2	6		1
-100	9			3		1			2	3		1
-110	7			5		4			2	6		
-120	1			18		4				8		
-130	4			9						4		
-140	7		1						3	4		1
合計	122	3	9	140	35	50	13	3	23	231	0	6

○水位0cmは東京湾中等潮位, ○資材3cm長に着生していた芽数, ○干出時間は

第3表 資材別・水位別ノリ芽着生状況 (タネ付期間10月20~11月3日)

水位 cm	パーム			割竹			クレモナ糸			クレモナ5号		
	アサク サノリ	ヒトエ グサ	アオノ リ類	アサク サノリ	ヒトエ グサ	アオノ リ類	アサク サノリ	ヒトエ グサ	アオノ リ類	アサク サノリ	ヒトエ グサ	アオノ リ類
0												
-10	1			4								
-20				3			1			1		
-30	1			14		1				10		
-40	13			18			4			34		1
-50	23	2		25			8		1	43		
-60	29	3		23	5	2	8			103		1
-70	21			59	4		10	1	1	139		
-80	50	6	1	72	6		13		1	231		
-90	48	1	1	69	11	10	17	1		173		
-100	54	2		65	7	4	12		5	102		
-110	41			73	2	21	6		6	27		
-120	15	1	7	53	6	22	2		18	57		
-130	39	1	5	63	1	41	3		2	73		
-140	56		4	39	4	67	4		11	85		
合計	391	16	18	580	46	168	88	2	45	1078	0	2

○水位0cmは東京湾等潮位, ○資材3cm長に着生していた芽数, ○干出時間は

クレモナ・ハイゼックス			ハイゼックス			干出時間 (1日平均)		
アサク サノリ	ヒトエ グサ	アオノ リ類	アサク サノリ	ヒトエ グサ	アオノ リ類	昼 間	夜 間	計
						6時間00分	4時間44分	10時間44分
2			1					
2			3			4-55	3-28	8-23
1			3					
4		1	6			3-59	2-37	6-36
6	1	2	7			3-19	2-16	5-35
6		1				2-33	2-00	4-33
2						1-50	1-45	3-35
1		2				1-22	1-27	2-49
1		1	3					
1						0-44	1-04	1-48
1								
						0-14	0-36	0-50
		1				0-02	0-05	0-07
27	1	8	26	0	0			

検潮儀記録によって算出，昼間とは06時から18時までの低潮時。

クレモナ・ハイゼックス			ハイゼックス			干出時間 (1日平均)		
アサク サノリ	ヒトエ グサ	アオノ リ類	アサク サノリ	ヒトエ グサ	アオノ リ類	昼 間	夜 間	計
						5時間54分	5時間33分	11時間27分
			1					
			3			5-13	4-46	9-59
4			3					
2			9			4-31	3-46	8-17
13			22					
12		2	34			3-46	3-04	2-50
14		1	53		1	3-23	2-41	6-04
9	1	1	90			2-56	2-23	5-19
9		3	50			2-23	2-10	4-33
8		1	11		1	1-50	1-57	3-47
6		1	13					
7		3	16		1	0-48	1-30	2-18
		3	23					
1		2	3			0-08	1-03	1-11
85	1	17	331	0	3			

検潮儀記録によって算出，昼間とは06時から18時までの低潮時。

(2) 資材別着生状況

ノリのタネ付の条件として、アサクサノリが着生することと同時に害敵生物特にアオノリ類の着生しないことが必要である。従ってアサクサノリが多く着生しても害敵生物が多く着生する資材は不適当としなければならない。この意味でここではアオノリ類（ヒトエグサも含む）とアサクサノリの合計着生数に対するアサクサノリの着生割合を算出して資材別に比較してみた。

第4表 資材別着生比較 (全水位合計)

時期別	着生状況	クレモナ5号	割竹	パーム	ハイセックス	クレモナ・ハイセックス	クレモナ糸
第1回調査	アサクサノリ着生数	231	140	122	26	27	13
	アオノリ類着生数	6	65	12	0	9	26
	アサクサノリの占める率	97.4%	68.3	91.0	100.0	75.0	33.3
第2回調査	アサクサノリ着生数	1078	580	391	331	85	88
	アオノリ類着生数	2	214	34	3	18	47
	アサクサノリの占める数	99.8%	73.0	92.0	99.1	82.5	65.1
平均	アサクサノリの占める数	98.6%	70.7	91.5	99.6	78.8	49.2

第4表にみるように第1回調査と第2回調査は殆ど似たような傾向を示している。即ち、アサクサノリの着生割合が90%以上を占めるヒビ資材は、クレモナ5号・パーム、ハイセックスで、特にクレモナ5号がアサクサノリの着生が多く、良かったようである。割竹はアサクサノリの着生が多いがアオノリ類の着生も多く感心しない。クレモナ糸は海苔ヒビとする場合に樹脂加工等をして用いるようで、このように普通のクレモナ糸としてはノリの芽付はよくないことが判る。クレモナ・ハイセックス混紡の資材は東京水産大学木更津実験場の片田夷氏の考案試作によるものであるが、同氏からの連絡によると今回の試験網は製造に不慣れなためハイセックス糸の巻き込みが充分でなく、網糸の構造に欠陥を来しているとのことで、この調査結果からは何とも云えない。

(3) 着生層と干出時間

第2, 3表に示すようにアサクサノリの着生はかなり広い範囲の水位にみられるが、このうち特に多く着生した層がある。この多く着生した層の水位は資材により、時期により違ってくる。資材別にみるとパーム、割竹、クレモナ糸は概して同一水位に着生層があるが、他の3種はそれよりもやや上位になっている。一般にハイセックスのような長せんいの合成せんい類はパーム等の天然せんいヒビより下位に着生層があるといわれているが、この調査結果では逆にっており、その原因は不明である。

時期別では第1回調査は-40~-70cm(1日平均干出時間は3時間30分~6時間30分)に着生が多く第2回調査では-70~-100cm(1日平均干出時間は3時間40分~6時間)と水位では第2回調査が30cm低くなっているが、1日平均干出時間(米ノ津港検潮儀記録によって算出)では大差はなかった。全般的にみて各資材とも1潮における1日平均干出時間が4時間30分~5時間30分の水位がアサクサノリの着生適層といえるようだ。

IV 一般のタネ付状況

本年の採苗ヒビ数は網ヒビ約2500枚、女竹ヒビ10万本で、このうち網ヒビの400枚は10月6~12日早ダネとして建込まれ、残りは10月18~21日に建込んだ。女竹は11月上旬の大潮に建込んだ。芽付きの状況は10月26日~30日に検鏡した87点の網ヒビに

ついてみると第5表のとおりで一般に芽付きは良好であった。

第5表 芽付き状況

1cm長のノリ 芽数	天 然 採 苗		人 工 採 苗
	10月6～12日建	10月18～21日建	
未 確 認	0%	0%	0%
1～5個	18.7	27.7	5.8
6～10	6.3	27.7	35.3
21～30	50.0	33.4	47.0
31個以上	25.0	11.2	11.9

以上のように本年は順調な海況に恵まれ、タネ付は一般に良かった。米之津タネ場は昨年の結果でタネ付の利用者が減ったが、海況の判断と張込み水位の予察が確立すれば芽付きも多い良好な天然採苗場といえる。

即ち、前年度の調査結果から考え合せて米之津タネ場のタネ付条件として

1. 海況：水温が23℃以下になること。
 2. 時期：大潮～中潮にかけてノリ芽の着生が多いことから建込みは大潮にすること。
 3. タネ付水位：1潮の1日平均干出時間が約5時間線の水位が着生適層である。
- この3点を満足すれば、タネ付に失敗することはまづないと考える。

(担当) 新村 巖, 瀬戸口 勇, 小松 光男

ノリ養殖技術改良普及事業

I 本年の養殖状況

第1表 昭和35年度建込数と生産状況

組合名	業者数	養殖ヒビ数		生産量(枚)				人工採苗		天然採苗	備考
		水平ヒビ(枚)	女竹ヒビ(枚)	浅草海苔	混海苔	青海苔	計	熊本県	地元		
出水	118	1,641	134,200	604,500	113,500	73,000	791,000	%	10%	90%	
川内・久見崎	5.1	155	-	563,780	56,000	-	619,780				熊本県から約40名入漁
川内・網津	9	20	-	19,500	-	-	19,500			100	
串木野	4	142	1,000	4,610	3,200	7,000	14,810	20	40	40	
鹿児島	24	534	4,000	404,340	42,500	17,000	463,840	100			
喜入	26	42	-	4,225	2,943	6,993	14,161	90		10	漁協婦人部
加治木	17	97	-	62	13,000	19,000	32,062			100	
隼人	1	140	-	20,200	27,950	11,500	59,650			100	
垂水	36	296	-	8,470	5,100	260,500	274,070	60		40	
東町	1	12	-	120	125	2,213	2,458			100	研究グループ
計	287	3,079	139,200	1,629,807	264,318	397,206	2,291,331				

※ 7ヶ所は農林統計, 3ヶ所は当场調査の資料による。

第1表のとおり、本年は10組合地先（第1図参照）で水平ヒビ3079枚、女竹ヒビ139200本が養殖された。前年度に比べ水平ヒビが約190枚減、女竹ヒビで約10万本減じている。

これは主として出水市米之津ノリ場の養殖ヒビ数の減で、その理由は昨年度の天然採苗の結果が不良であったためと想像された。

米之津ノリ場の天然採苗は県内外からのタネ付委託があるが、本年の委託網ヒビ数は昨年の僅か10%の約2400枚であった。これ

は人工採苗が普及してきたことも一因と考えられる。

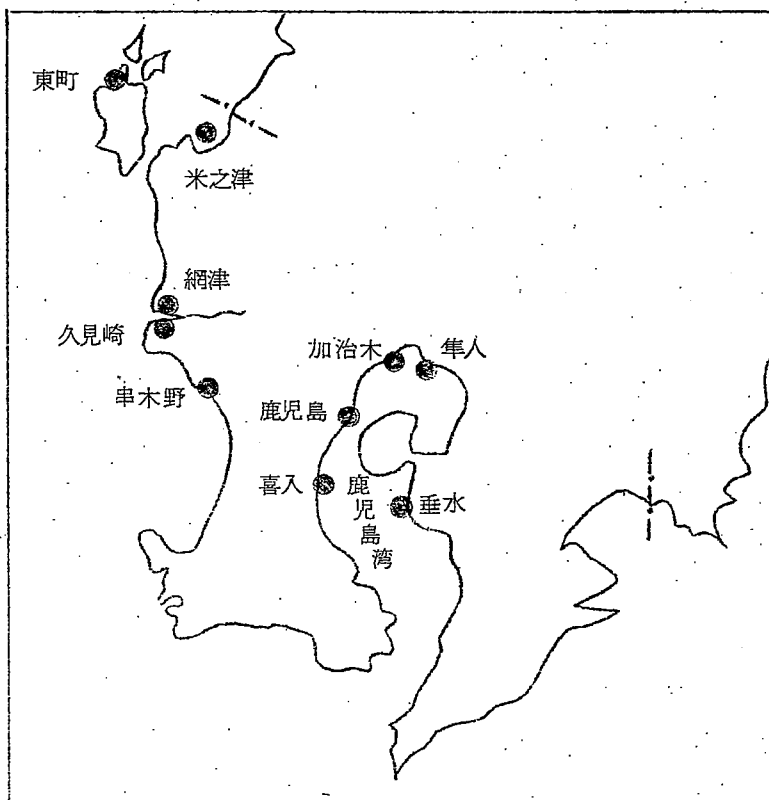
本年の米之津ノリ場の天然採苗は、別項で報告したとおり芽付きが良好で、生育も順調で平年作を上廻ったようである。

川内市久見崎では本年はじめて熊本県から入漁者があり豊作であった。

串木野市では12月末からの大雪と豪雨によって漁場が淡水の影響が強くなり、ノリ葉体が白くなって死滅し不作となった。

鹿児島島湾地区では11月上旬に移殖したものは下旬頃に芽イタミの被害を受け青海苔の生産が主体となった。11月下旬に移殖したものは生育は極めて順調で豊作であった。このことから、本湾内への移殖時期については再検討すべきであろう。

本年は米之津と串木野の漁場で人工採苗が実施された。人工採苗した網ヒビ数は米之津で約150枚、串木野で50枚、計200枚である。米之津の採苗結果は良好で、生産も好成績をおさめた。



第1図 ノリ養殖場の位置

一方串木野では漁場が川水の影響の強いところであったためか、芽付きは良好とはいえなかったが、2次芽の増加でノリの生育は1月になってからよかった。

又、本年は東町三船地区においてヒトエグサの養殖を始め好成績であった。

以上を県全般的にみると、本年の作柄は平年作といえるようである。

II 指導実施経過

(1) 通報活動

採苗予報に重点をおき、米之津種場に駐在した期間中に「米之津海苔場海況旬報」を3回と「海苔養殖通報」を2回発行した。又、10月25日(NHK)、2月19日(MBC)にラジオでノリ養殖に関する通報をおこなった。

(2) 現地指導

1. 漁場潮間観測

8月5～9日 出水市米之津漁場、9月19～20日 喜入町瀬々串漁場、9月21～23日 加治木町須崎漁場、10月10日 鹿児島市脇田漁場を観測調査した。特に潮位標柱を建て、水位を明らかにし管理操作に科学性をもたせるようにした。観測結果は別項に報告した。

2. 採苗指導と種場調査

9月26日～11月4日の間出水市米之津に駐在して天然採苗、人工採苗の指導と調査に当った。その調査結果は別項に報告した。

10月7～8日 東町三船地区のヒトエグサ天然採苗と養殖の実地指導

10月22日 串木野地区の人工採苗の実地指導

3. 養殖管理指導

12～3月に各漁場を巡回指導した。

4. 糸状体培養指導

出水、串木野と本年はじめて実施することになった垂水地区、喜入地区の果孢子付と培養指導を行なった。

III 今後の問題点

1. 養殖管理操作に科学性をもたせる意味で、潮位標柱を建てたが未だ充分に利用していないので、ノリ生産層の時期的変動を掴むと同時にその技術指導が肝要である。
2. 鹿児島湾内漁場はタネヒビの移殖達込みの時期によって生育に影響があるように考えられるので再検討したい。
3. 人工採苗が普及してきたので、その技術指導と共に、適地適種の選定の調査研究が必要である。

担当者 新村 巖、瀬戸口 勇、永山 松男

のり人工採苗・養殖試験

I まえがき

鹿兒島湾内ののり養殖場では従来から米之津か熊本県下でタネ付けしたヒビを移殖して養殖しており、鹿兒島市漁場で「地ダネ」と称してマルバアマノリの女竹ヒビを養殖を僅かに行なっている外は他ののりの種類は養殖されていない。この試験は、生産性向上の1手段として適地適種の選定を目的として数種類ののりの養殖比較を行なったものであるが、人工採苗が不成績に終って十分な結果をうるに至らなかった。ただ、その経過の概要を記しておく。

なお、この試験のためにのり原藻を提供して下さった 福岡県有明水試 大津航氏、東海区水研 須藤俊造氏、鹿兒島大学 田中剛氏、熊毛支庁、竹元武徳氏、山口県油谷町 中島春男氏、串木野市 松井太郎氏、島根県島津屋漁協、鹿兒島県坊之津漁協に対し厚く御礼申しあげる。

II 糸状体培養

のりの種類とその産地及び果胞子付の月日は第1表のとおりである。

果胞子付の方法は次の2通りで行った。

胞子液ジョロまき法：基質の1mmに胞子1個の割合

葉体静置法：トロ箱1箱に原藻を20～50g（水切り後重量）を投入した。この方法はムラ付きがあつてよくなかつた。

基質は大部分がカキ殻（気仙沼産）であつたが、試験的に次の種類の貝殻を使った。胞子の穿入発育の状態からみてよかつた順に記すとカキ、ツキヒガイ、イタヤガイ、ハマグリ、クロチウガイであつた。特にツキヒガイでは殻皮層側によく穿入し、この側で培養することは貝殻を伏せる形で容器におさめるので、換水などの多少の培養水の動揺でも貝殻が動かず、取扱い上にも利点があつた。

第1表 のりの種類

種 類	産 地	果胞子付月日	備 考
アサクサノリ	福岡県大牟田	2月24～27日	
アサクサノリ	鹿兒島県米之津	2月16日	糸状体として頒けてもらった。
スサビノリ	千葉県蒲安	2月 8日	
スサビノリ	山口県油谷町（原産宮城県）	2月22日	
ウツブリノリ	島根県島津屋	2月 2日	
オニアマノリ	鹿兒島県坊之津町	2月27日	
ツクンアマノリ	鹿兒島県徳之島町（奄美大島）	2月22日	
ツクンアマノリ	鹿兒島県西之表市（種子島）	3月 4日	

培養の方法はトロ箱の平面培養と、野外コンクリートタンク（1.7×1.5×0.8m……養魚池）による垂下培養の2通りをとつた。垂下培養は先づトロ箱で果胞子付後約2ヶ月培養してから移

した。カキ殻に孔をあけクレモナ糸（1.5本）で5~7cm間隔に10枚位を連結したものを、吊り下げた。タンクには雨水と火山灰の入るのを防ぐためビニールの蔽いをし、遮光のためミスをその上にのせた。しかし、このために水槽内水温は昇温し7月中旬から30℃前後となり、8月には31℃台に達した。又、換水も充分にできないため、管理も不充分となって、黄斑病が蔓延し、タンク内の糸状体はイワノリ系のものが僅かに残るにとどまり不成功に終わった。一方トロ箱培養では3月上旬に肉眼で見えはじめ、アサクサノリ、スサビノリは5月には貝殻面が紫黒色となった。イワノリ類は穿入密度が小であったが、発育よく6月中旬には直径5mm以上になった。7月下旬になって赤変病が発生しスサビノリ（山口県）を枯死せしめたが、他の種は僅かの被害ですんだ。なお、トロ箱培養は当初室内で行ったが室温が高くなり病害も発生したので8月5日に軒下利用の棚に移し、10月6日になって再び室内へ移した。なお、トロ箱培養中の旬別平均水温は第2表のとおりである。

第2表 培養水温 (トロ箱)

月	旬	平均水温	月	旬	平均水温
55年	上	10.87	7	上	28.76
	中	10.25		中	28.50
	下	11.54		下	29.36
3	上	15.52	8	上	28.64
	中	14.80		中	25.93
	下	15.77		下	25.72
4	上	14.95	9	上	25.17
	中	16.75		中	
	下	19.28		下	
5	上	21.10	10	上	22.65
	中	21.16		中	23.10
	下	21.16		下	
6	上	23.65			
	中	23.78			
	下	26.64			

III 人工採苗

1. 米之津種場での採苗

ノリの種類はウップルイノリとツクシアマノリ（種子島）の2種をそれぞれ竹樋式で10月5日（水温22.44℃，比重 $\delta_{15} 25.88$ ）に1潮の1日平均5時間干出線の水位に張り込んだ。しかし、10日後にカキ殻面は白くなり、1潮後にノリ芽は認められず不成功に終わった。

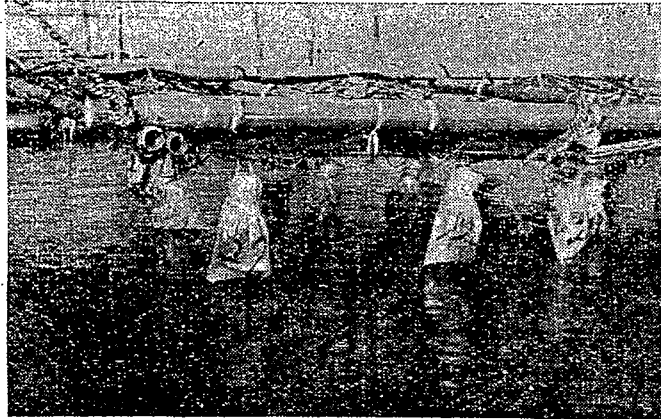
2. 鹿児島市脇田漁場での採苗

アサクサノリ（大牟田，米之津）スサビノリ（千葉），オニアマノリ（坊之津），ツクシアマノリ（大島，種子島）の6種を使用した。糸状体は採苗前の2日間トロ箱のまま冷蔵庫（日本冷蔵）の貯蔵室（+10℃）に放置し低温，暗黒処理をした。

採苗施設は浮竹枠（1.5×2.5m）に網ヒビを折りたたんでとりつけ、その下にいわゆる袋法で糸状体を吊り下げた。即ち、ポリエチレン袋（14×20cm）に海水と共に糸状体貝殻を1~2枚入れ、袋の口を図のように竹筒（直径4cm，長さ6cm）をはめてヒビの直下に吊り下げた。袋と袋の間隔は約60cmを保つようにした。張り込み水位は1潮の1日平均5時間干出線とした。

このようにして10月21日に建て込んだ。水温は現場で24.7℃（干潮時表面）であった。芽付きの状況は第3表に示した。7日後にはアサクサノリ，スサビノリのヒビにノリ芽が確認されたが、オニアマノリ，ツクシアマノリのヒビには認められず、約1潮後にツクシアマノリ（奄美大島）のヒビに認められたに過ぎなかった。

一方、採苗と同時に沈澱管（46×400mm）によって胞子の放出量を観察したところ第4表のとおりであった。即ち、アサクサノリ，スサビノリの胞子は5日目に放出しはじめ28日まで続き、31日（10日目）に再び放出の山がみられた。



この3種のうち大牟田産アサクサノリが多く胞子を放出しており、採苗結果の芽付きからもうななずけた。オニアマノリ、ツクレアマノリは胞子の放出が認められず18日後にオニアマノリとツクレアマノリ（奄美大島）に僅かにみられた。しかし、採苗の結果は不成績に終りツクレアマノリ（奄美大島）を残して、オニアマノリと種子島産ツクレアマノリは試験を中止した。

第3表 ノリ芽の着生状況

種 類	観察月日		10.28		11.5		11.16		12.7	
	クロ	アオ	クロ	アオ	クロ	アオ	クロ	アオ		
アサクサノリ (大牟田)	20	6	5	2	21	1	2	+		
アサクサノリ (米之津)	8	5	-	-	0	2	3	+		
スサビノリ (千葉)	2	2	12	3	26	5	3	+		
オニアマノリ (坊之津)	0	1	0	1	(取り上げ)		-	-		
ツクシアマノリ (奄美大島)	0	0	2	1	+		+			
ツクシアマノリ (種子島)	0	1	0	5	(取り上げ)		-	-		
アサクサノリ (米之津天然採苗)	-	-	22	2	41	2	3	+		

- ・ パーム1cmの長さに着生した芽数
- ・ クロはアマノリ類，アオはアオノリ類

第4表 日別孢子放出量

月 日	アサクサノリ (大牟田)	アサクサノリ (米之津)	スサビノリ (千葉)	オニアマノリ (坊之津)	ツクシアマノリ (奄美大島)	ツクシアマノリ (種子島)
10.20	16時各 シリンダーに吊るす。					
21						
22						
23						
24						
25	25	1	10			
26	29	1	3			
27	13	11	8			
28	2	4	11			
29						
30	-	-	-	-	-	-
31	34	12				
11. 1	4	7				
2	3	18				
3	2	2				
4	1	1				
5	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-
7	2	1		1	1	
8						

- o. ×400の10視野の合計孢子数
- o. (-)は観察しなかった。

以上のように人工採苗の結果は6種のうち2種は失敗した。他の4種についても十分な採苗成績であったとはいえない。また、イワノリ系の種類の採苗時期については再検討する必要があるようだ。

IV 養殖試験

人工採苗した網ヒビはツクシアマノリのヒビを残して11月5日に展開して張り込み、ツクシアマノリのヒビは11月25日に張り込んだ。更に米之津種場で天然採苗した網ヒビも加え第5表に示すように5通りについて比較試験をした。米之津種場での天然採苗のものは10月19日タネ付建込み、11月4日揚げて運搬し、11月5日に移殖張り込んだ。

11月上旬には各ヒビとも肉眼的幼体はみられず、中旬に天然採苗の網ヒビにて1~3mmの葉体のみられはじめた。しかし下旬になって各ヒビに芽イタミが発生し、12月上旬の検鏡結果(第3表)であきらかなようにノリ芽の数が減少し1~2mmの幼体が散見される程度であった。この時期には鹿児島湾内の各漁場とも芽イタミの被害をうけ、不作の原因となっている。

第5表 ノリの種類別養殖した網ヒビの種類

ノリの種類 ヒビの種類	産地		採苗法			網ヒビの規格 巾×長さ
	アサクサノリ	アサクサノリ	アサクサノリ	スサビノリ	ツクシアマノリ	
	米之津	米之津	大牟田	千葉	奄美大島	
	天然採苗	人工	人工	人工	人工	
パーム	2枚	1	2	2	2	1.5×9m
クレモナ5号	1	4				1.5×9
クレモナ(古)		1				1.2×9
クレモナ・ハイゼックス()	1	1				1.2×9
ハイゼックス(古)	1					1.2×11
計	5	7	2	2	2	

従って網ヒビは主として高張(水位70cm……東京湾中等潮位)にして抑制の状態にて2月末までおいた。結果として低張(水位0cm)の網ヒビは殆ど芽が脱落してアオノリ類が伸長し生産量は少く(第6表の大牟田産アサクサノリのパーム網ヒビI、及びスサビノリ網ヒビのI)高張りの網ヒビではその後の増芽によって1月以降に生産されるようになった。芽イタミの原因については調査しなかった。各ヒビの生産量は第6表のとおりである。

(1) ノリ種類別の生産量

パーム網ヒビと比較すると、天然採苗のヒビはヒトエグサの生産に終わったが、アサクサノリスサビノリは200~300枚(1.5×9mの網ヒビ)で、ツクシアマノリが500枚内外の生産をあげている。ツクシアマノリは3月の下旬まで摘採したが、他の種類のヒビでは2月までで生産を終っていることから、生育時期が他の種類より遅くまであることが推察できる。ツクシアマノリの葉体は最大10cm、平均して約6cmで摘採しにくいこと、葉がやゝ厚いため製品にした場合孔あきが多いことが欠点である。しかし製品の色沢はよいためアサクサノリと混ぜて抄製すればよいようである。アサクサノリとスサビノリとでは特に指摘できる程の差は認めなかった。

(2) 網ヒビ種類別の生産量

アサクサノリ(米之津産)人工採苗で4種類の網ヒビを比較したところ、クレモナの古網は芽付きが悪く生産量が劣っていたが、パーム、クレモナ5号、クレモナ・ハイゼックスの3種については大差は認められない。ヒビの管理操作にはパーム網ヒビより軽い化セン網ヒビの方が有利と思われた。

第6表 ノリ種類別・網ヒビ別 生産枚数

ノリの種類 ヒビの種類	アサクサノリ (米之津)	アサクサノリ (米之津)	アサクサノリ (大牟田)	スサビノリ (千葉)	ツクシマノリ (奄美大島)
	天然採苗	人工	人工	人工	人工
パーム	I ヒトエグサ 3 1 1(2)	2 0 3 (2)	5 0 (1)	6 0 (2)	5 3 4 (3)
	II ク 2 1 1(2)		3 2 8 (3)	2 3 5 (3)	4 8 7 (3)
クレモナ5号	I 5 4 1(2)	3 9 7 (3)			
	II	1 2 1 (2)			
	III	1 9 7 (2)			
	IV	4 0 0 (3)			
クレモナ(古)		4 4 (2)			
クレモナ・ ハイゼックス	1 5 5(1)	2 3 5 (3)			
ハイゼックス(古)	8 6 8(3)				

・ () 内数字は摘採回数

V あとがき

この試験は各種ノリについて、できるだけ同一条件のもとに採苗養殖の比較をしたのであるが、ノリの種類によっては不利な場合も考えられる。この試験を通じて痛感したことは、各種ノリの性状、時期的生育層の推移等を掴んでいないことが踏路となったことである。適地適種の選定にはこれらを明らかにして、それぞれの好条件のもとに比較することが望ましいと考える。このことについてさらに検討を加え試験を続けてみたい。

担当 新村 巖