

調 査 部

ブリ仔採捕試験

瀬戸内海を中心とするハマチ養魚は、高級魚消費の増大と、観光資源としての利用とに支えられて近時著しい伸びを示し、種苗魚の確保手段として、養殖業者による直接採捕が見られるに至ったほか、従来三重県方面から供給されていた比較的大型の種苗のほか、モジャコと称される小型魚の採捕が行われ、四国、九州の黒潮帯に5～6月頃分布する流藻つきの魚群が探索採捕されるに至った。

本県では、昨年4月から6月にかけて、佐多岬東岸水域にブリ仔を探索し、前後7回の試魚の結果3万尾を得たので、本年度は、その成果を拡張して、地区漁業として育成すること及び、牛根畜養場に種苗を供給することを目標として、根拠地を佐多町大泊に設け、試験船かもめ、ちどりを使用して、ブリ仔採捕を行つた。

期間 4月11日～6月8日

流れ藻とブリ仔の出現状況は別図のとおりである。

なお、努力量に比して乏しい漁獲量に止まつたことは次の理由に要約できよう。

1. 北西風が連吹し荒天が多かつたこと。
2. 流藻出現と、ブリ仔出現の時期が一致しなかつたこと。
3. 漁具が小規模にすぎ、大型の魚群は逃逸すること。
4. 根拠地から1.5～2.0哩附近に主漁場が形成され、小型の地元漁船の参加を求め難かつたこと。
5. 宮崎県方面の漁獲成績が良好で、内海需要が充されるとの見込が立つたので、早期に採捕を打切つたこと。

このような反省に対して、地区漁業として発展させ、出荷の基礎を作つてゆくには、明年以降次のことを検討する要がある。

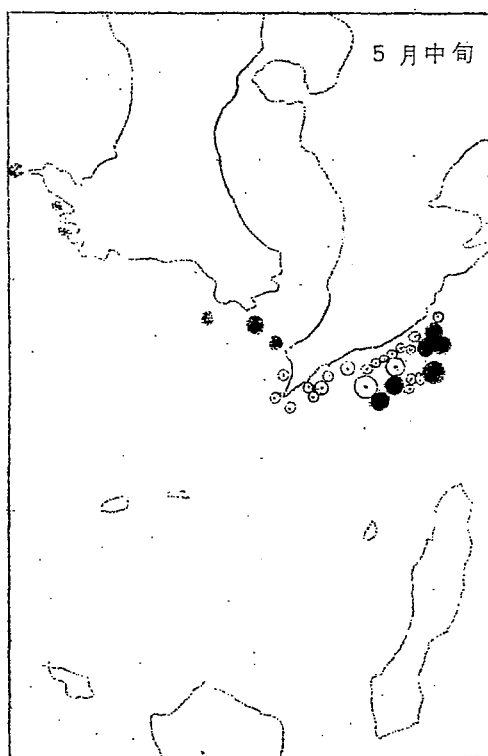
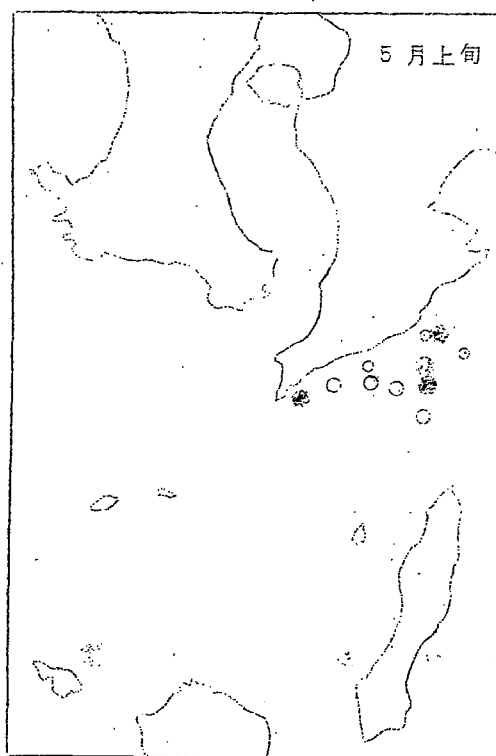
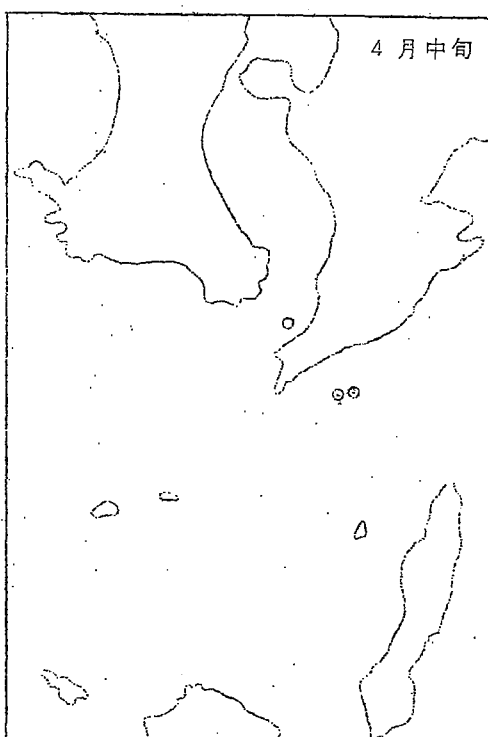
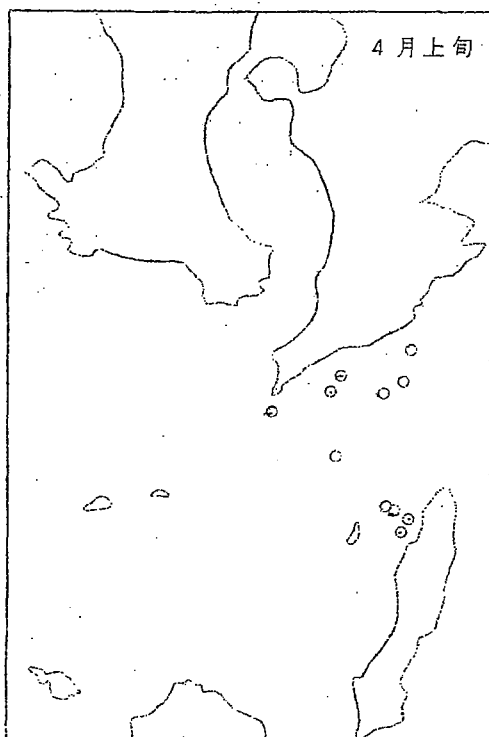
- (1) 漁具改良
- (2) 他県より少なくとも10日以上早く出荷出来るように採捕する。
- (3) 需要、供給の情報活動を活発化する。
- (4) 地区漁民が参加できるようにする。

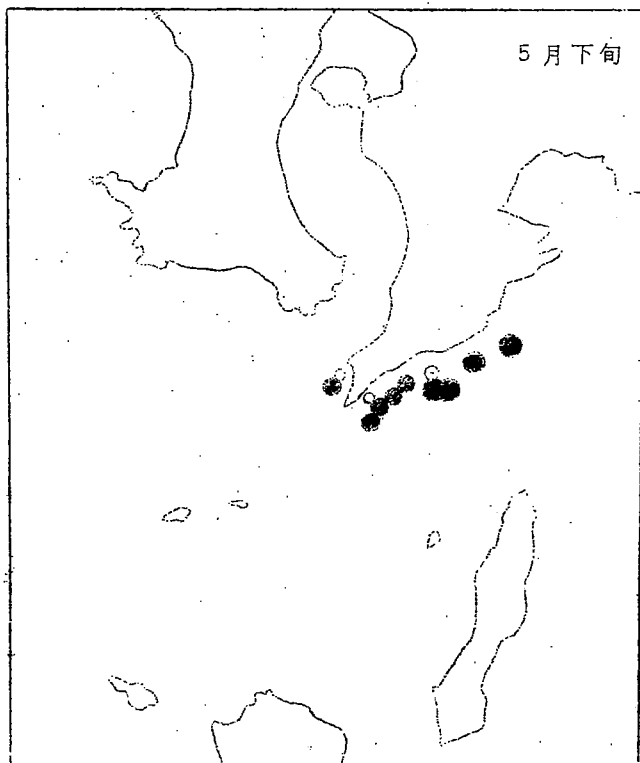
以上、概要を記し、明年以降の参考に資す。

※ 流れ藻とブリ仔出現状況

註：記録方法 旬中出漁した日に流れ藻があり抄い取つた場所について流れ藻の出現程度とブリ仔の出現程度を記録したものである。したがつて、必ずしも捕獲したブリのみに限らない。また同一場所附近においても日によつて、藻、ブリ採捕の程度が異なるものが隣り合つたりしている。(以下同様)

記号： ○ ⊙ ○ ⊙ ● ○ ⊙ ●
 ブリ つかず 僅か つかず 僅か 多し つかず 僅か 多し
 流れ藻 点 在 点 在 やゝ多 やゝ多 やゝ多 極多 極多 極多し





ハマチ蓄養試験

§ 試験の概要

近時、沿岸漁業の不振は目に余るものがあるが、その原因の一つとして魚族資源の減少があげられ、獲る漁業から増して獲る漁業への転換が叫ばれている。

全国各地でいろいろの対策が講ぜられているが、その中で蓄養事業も大きな問題として取り上げられようとしている。すでに瀬戸内海初め三重県、宮崎県ではハマチ、フグ等の海魚養成が行われ大体に於て好結果を収めつつある。本県では34年度、沿岸漁業振興対策補助で垂水市牛根熔岩に魚類蓄養場を設置し、鹿児島湾漁業振興協会において先づ、ハマチの養殖を試みたが失敗に終り、后、アジの短期蓄養を行い、その味淋毛加工等にやゝ良好な成果を収めた。

今年度は引き続き4月中旬から5月下旬にかけて大隅海峡で採捕したブリ雑魚の養成試験を同蓄養場で実施した。試験は、一応、7月末までとし、8月1日振興協会に生育魚を販売した。

なお、本場では8月27日まで現地に駐在して生育状況の観察を行った。9月以降の海況観測、生育状況、魚体測定は永山松男改良普及員が担当し、水揚販売状況、支出状況については牛根漁協の資料に基き、総纏め、考察を本場で行った。

本試験に際して御指導、御助言を賜つた鹿児島大学水産学部今井博士、近畿大学原田講師、宮崎県沿岸漁業指導所茂野技師に謹んで謝意を表す。又、種々御協力下さつた牛根漁業協同組合中村組合長はじめ職員の方々並びに本場試験船乗組員に心から感謝する。

§ 蓄養場の概要

○場所 垂水市牛根熔岩

○地勢 蓄養場の設置されている場所は以前、桜島と大隅半島が海をへたてゝいて、瀬戸海峡と称せられていたところで、当時、水深約50尋あり湾内の上下潮流の主な通路であつたが、大正3年1月の桜島大爆発で噴出した熔岩によつて同海峡は完全に閉塞され、現在のような入江が形成されたのである。従つて北側は熔岩が累々として高さ90mに及び、南側は岩顔処々に露出し瀾葉、針葉樹林が峻峻にして迫り頂高約325mに及んでいる。

入江は東向きに開口し、蓄養地最深部は大潮満潮時約21m、平均水深約7mとなつている。入江開口部では約40m深となつてかなり急深である。

○施設

A. 蓄養地施設 桜島熔岩地帯と牛根海岸100mを熔岩7336m²をもつて沈設閉塞した。側壁は上層部をコンクリート舗装して補強を行い、又海水の流通を効果ならしめるため開閉の水門を作つた。

B. 餌料保蔵用冷蔵庫 餌料を常時確保し合理的な投餌を行なうため冷蔵庫と必要な給水工事を行った。

○冷蔵庫の各室の大きさ、及び室温

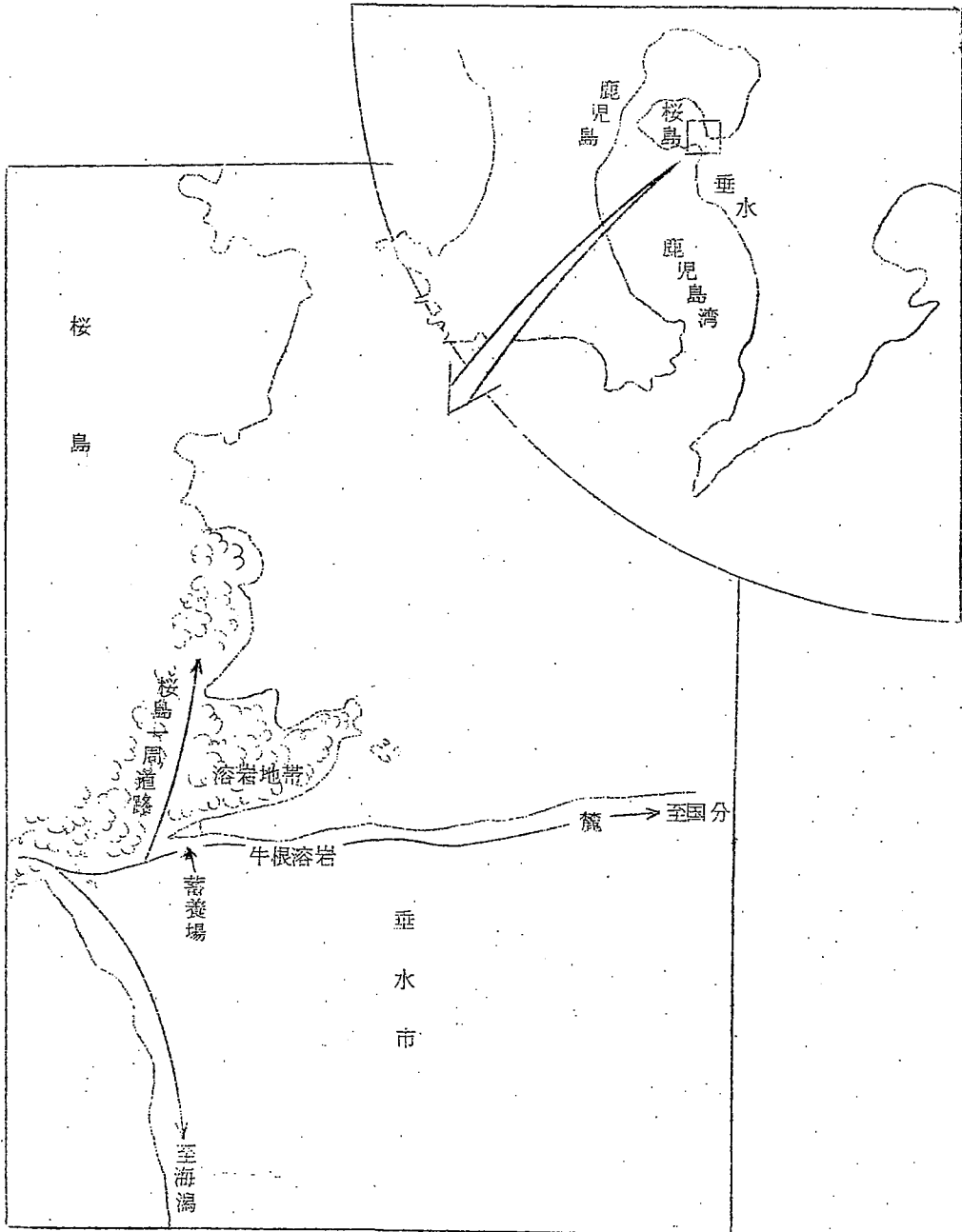
冷蔵庫	9尺×12尺×8.5尺	3坪	-5~-7℃
準備室	6尺×12尺×8.5尺	2坪	0~-2℃

○冷凍機 フレオン12冷凍機ユニット型(自動式) 電動機 3HP

C. 曳航網 2統 (クレモナ網)

D. 蓄養網 2統 (クレモナ網)

第 1 図 蓄養場の位置図

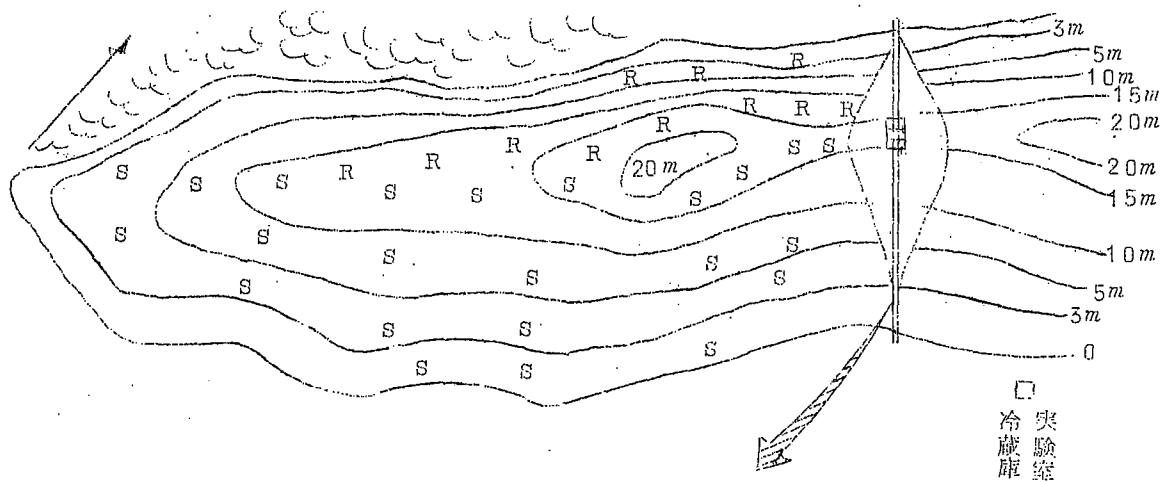


第 2 圖 蓄 養 池 地 形 圖

蓄 養 池 平 面 圖 $1/2400$

水 深：滿 潮 時

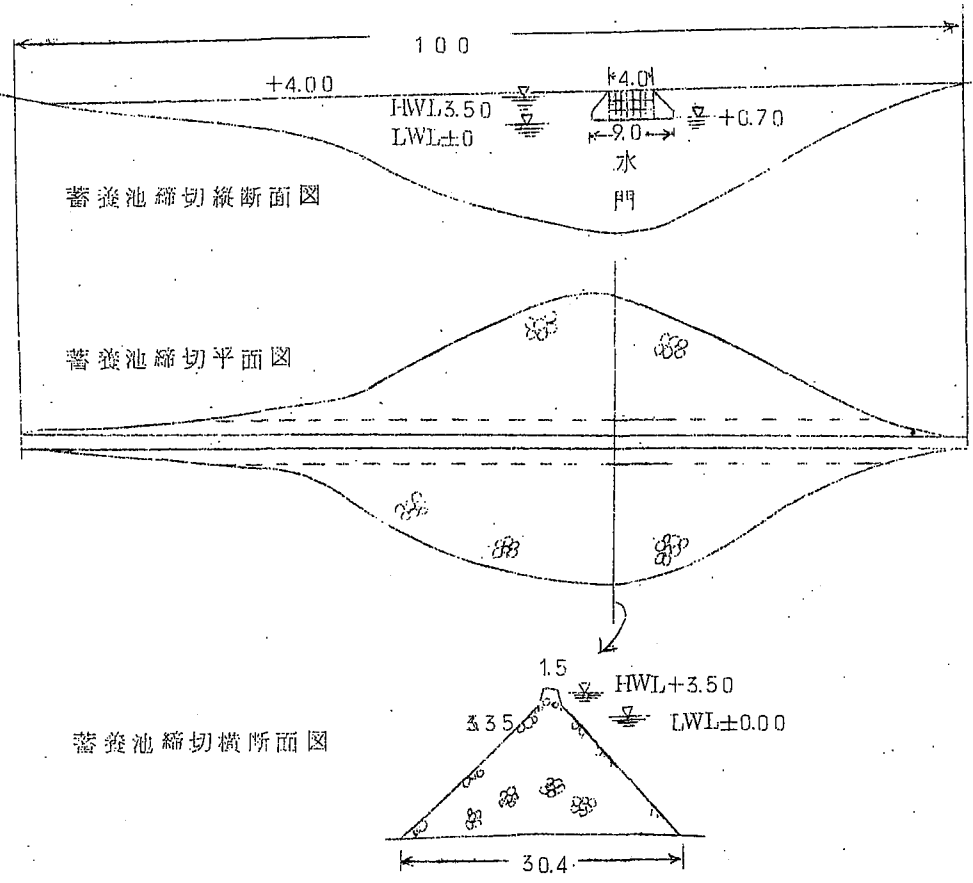
底 質：S 砂，R 岩



第 3 圖

1300-

1/800



§ 種苗

4月11日から5月末まで試験船かもめ、ちどり丸が大隅海峡主に観音崎沖附近で採捕したもので魚体の大きさは尾又長 (F.L) 20~120mmで就中30~40mm体重0.6gのものが多かつた。これら採捕したブリ稚魚は採捕根拠地の大泊港で7~15日間生簀網で蓄養し4,9730尾を7回にかけて海上輸送した。

§ 蓄養方法

大泊から運搬した稚魚は先づ1間立方(クレモナもじ網6×6本90径)生簀網に100~2000尾づつを入れて2~3時間后から投餌した。採捕后すでに大泊において充分餌付されていたので摂餌は最初から活発であつた。約30g以上に生育したとき池に放流することとし、それまでの期間は上記1間立方或いは2間立方生簀網で蓄養し最初の間は7時から2時間毎に1日6回、6月10日から5回、20日から3回投餌とし、池放流の魚には朝、夕の2回とした。

小型生簀網は硅藻等のヨゴレが養生して生簀網内の潮流を阻害するので6月中旬までは5~7日目毎に、それ以後は3日目毎に、2間網では約1週間毎に網替えを行つた。

投餌は1日当り、大体蓄養魚体重の約30%を見当としたが、魚の摂餌状態によつて変えた。

7月以降は大体20%内外の投餌量としたが、実際の割合は後記のように下回る結果となつた。

§ 海況

蓄養場の環境条件を充分把握して魚類の健全な養成を計る目的で、蓄養場のほとんどの最深部において毎日10時に定点観測を行つた。結果は第1表のとおり。

(1) 水温の変化

表面水温：4月上旬17℃から5月上旬20℃、6月末には25℃に急昇し8月初め30~32℃を示すこともあつて8月上旬平均29.15℃の最高を示している。中旬以後は次第に低下し9月27~28℃、10月23~25℃、11月20~22℃、12月上旬19℃に低下している。

10m水温：4月16℃から8月26~27℃となつて、最高は8月下旬の27.62℃、9月から次第に低下し10月下旬23℃、12月上旬20℃となつている。表面水温と比較してみると、それ程変化の程度が著しくなく、Peakが2旬遅れて現われている。表面水温との較差は4月0.6~0.9、5月1.6~2.3、6月1.9~2.8、7月~8月上旬3.0~4.4℃と次第に大きくなつている。8月中旬から9月まで0.4~0.6と急に小さくなつているが、これは台風接近による上下攪乱によるものと思われる。10月上旬からは表面より10mの方がやゝ高温を示している。

(2) PHの変化 8.1~8.4で上下層の変化は殆んどなく7月中旬~8月上旬8.4で最高を示している。

(3) 塩素量の変化 10m層は9月上旬~10月上旬の17%台を除くと18%台で比較的安定しているが表面は降雨などの影響をうけて、かなり大きな変化がみられ最低12%を示すこともあるがブリ生育に障害を与えるという程のことはない。

(4) 溶存酸素の変化

表面では4~6月5cc/l以上を示し、7月~8月上旬4.1~4.9cc/l、8月中旬以降3.3~3.9cc/lと次第に減少している。10m層は表面より常に少く4月から次第に減少して8月以降は2.4~2.9cc/lを示す旬が屢々みられた。

(5) 酸素飽和度の変化

表面では8月中旬まで80~101%と比較的高いが、それ以後は60~70%を示す旬もみられる。10m層は表面より小さく4~7月中旬90~80%、それ以後は70~50%と非常に小さくなつている。夏の酸素飽和度の減少は魚の放養量を制限する一つの大きな要因になる¹⁾のでこの点については当養魚場においても考慮すべき今後の課題といえよう

第1表

養魚場海況變化表

月	旬	氣溫	水溫		P H		Gl %		SolQ ₂		O飽和度		NH ₃ -N		硅酸		C. O. D		透明度
			0	10	0	10	0	10	0	10	0	10	0	10	0	10	0	10	
4	上	15.8	17.25	16.60	8.1	8.2	15.65	18.80	5.41	5.20	92.5	91.2	3	2.8	184	30	1.0	1.41	10.5
	中	16.8	17.65	16.8	8.2	8.2	16.95	18.75	5.38	5.00	93.5	87.8	1.7	1.6	149	22	1.04	0.95	10.8
	下	20.0	18.85	16.95	8.1	8.3	14.70	18.60	5.40	4.86	87.7	85.2	1.7	1.9	203	20	0.68	0.74	12.5
	月平均	17.2	17.90	16.80	8.1	8.2	15.93	18.70	5.40	5.00	92.0	88.0	2.0	2.0	174	23	1.01	1.01	11.0
5	上	20.5	20.4	18.1	8.1	8.2	14.52	18.28	5.08	5.11	90.0	90.3	2.9	1.8	205	20	1.02	0.71	12.6
	中	22.0	20.8	19.2	8.3	8.3	15.60	18.30	5.08	4.94	91.7	89.3	2.6	3.0	180	32	0.83	0.77	10.1
	下	22.1	21.4	19.5	8.3	8.3	15.70	18.35	5.34	4.75	93.0	86.6	2.4	2.3	150	28	0.78	0.69	8.8
	月平均	21.5	20.8	18.95	8.3	8.3	15.25	18.25	5.15	4.93	91.6	89.2	2.6	2.4	181	27	0.89	0.73	10.5
6	上	24.0	22.98	20.10	8.2	8.3	14.00	18.35	5.28	5.13	97.0	94.9	1.6	1.7	192	20	0.83	0.84	7.5
	中	23.1	22.40	20.51	8.2	8.3	15.00	18.55	5.10	4.52	93.0	84.0	2.2	2.3	140	20	0.88	0.73	8.9
	下	24.7	24.54	21.75	8.3	8.3	15.11	18.67	5.13	4.62	98.2	87.5	1.5	1.4	146	20	1.10	1.16	7.3
	月平均	23.6	23.40	20.80	8.2	8.3	14.70	18.50	5.18	4.75	96.5	88.8	1.7	1.8	159	20	0.98	0.95	7.5
7	上	—	27.21	22.83	8.3	8.3	15.45	18.15	4.93	4.36	99.3	85.0	4.4	3.5	145	20	1.10	1.0	6.3
	中	—	27.70	24.00	8.4	8.4	17.10	18.15	4.96	4.36	101.0	86.2	2.1	3.9	60	20	1.6	1.4	7.5
	下	—	28.46	24.88	8.4	8.4	17.00	18.31	4.13	3.29	86.4	65.9	1.4	4.0	75	20	1.0	1.4	8.3
	月平均		27.70	23.90	8.4	8.4	16.50	18.20	4.65	3.98	95.5	78.4	2.7	3.8	96	20	1.2	1.3	7.3

月	旬	氮	水 温		P H		Cl %		Sol O ₂		O 飽和度		NH ₃ -N		硅 酸		C. O. D		透 明 度
		温	0	10	0	10	0	10	0	10	0	10	0	10	0	10	0	10	
8	上	29.8	29.15	26.20	8.4	8.4	16.60	18.23	4.20	2.71	88.9	55.8	5.7	7.1	103	20	1.4	1.5	8.7
	中	29.0	28.10	27.50	8.3	8.5	15.90	18.22	3.87	2.48	80.8	51.2	5.3	11.7	129	20	1.1	1.0	6.4
	下	27.9	28.0	27.62	8.3	8.3	15.97	18.27	3.73	3.07	78.1	63.1	1.8	6.1	152	20	1.3	1.0	7.9
	月平均	28.8	28.40	27.05	8.3	8.3	16.10	18.25	3.94	2.76	82.5	56.9	4.2	8.2	130	20	1.3	1.2	7.7
9	上	26.31	27.64	27.10	8.3	8.3	15.35	17.60	3.35	3.05	68.1	61.5	1.8	2.3	120	20	1.03	1.01	9.7
	中	27.00	28.00	27.40	8.3	8.3	15.70	17.70	3.93	3.03	80.5	60.5	1.1	2.5	144	20	0.87	9	7.7
	下	27.30	27.83	27.25	8.3	8.3	16.63	17.18	3.97	2.76	82.7	54.9	1.1	4.8	126	20	1.06	0.92	6.6
	月平均	26.90	27.80	27.22	8.3	8.3	15.99	17.48	3.80	2.93	78.1	58.8	1.3	3.1	131	20	0.97	0.94	7.7
10	上	22.67	25.42	25.97	8.3	8.3	16.27	17.88	3.36	3.05	62.8	61.3	2.1	3.1	150	20	0.86	0.8	10.0
	中	21.03	24.38	25.07	8.3	8.3	15.67	18.11	4.40	3.94	83.5	79.3	1.5	1.7	142	20	1.00	1.15	7.0
	下	18.80	23.50	23.45	8.3	8.3	16.60	18.30	3.71	2.91	70.9	56.5	1.8	2.0	120	20	0.90	0.87	8.1
	月平均	20.70	24.40	24.80	8.3	8.3	16.20	18.10	3.83	3.32	73.3	66.1	1.8	2.2	136	20	0.95	0.96	8.3
11	上	17.32	22.26	23.07	8.3	8.3	16.50	18.27	3.60	3.23	71.6	60.7	1.8	2.1	130	20	1.03	1.06	7.9
	中	15.70	21.76	22.93	8.3	8.3	16.95	18.40	3.94	2.92	72.2	56.8	1.9	2.6	112	20	0.91	0.98	6.1
	下	15.29	20.70	21.81	8.3	8.3	16.36	18.40	3.58	2.88	61.0	56.0	-	-	90	20	1.12	1.62	11.4
	月平均	16.10	21.60	22.50	8.3	8.3	16.55	18.35	3.73	3.07	70.9	59.0	1.85	2.3	114	20	0.98	1.03	8.5
12	上	41.0	19.00	20.70	-	-	16.78	18.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.4
	中	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(6) アンモニア態窒素の変化 (単位 $\mu\text{-atoms/l}$)

表面で 1.1~5.7、10 m 層で 1.6~11.7 の範囲で、上下層とも 8 月が最高となつている。

(7) 珪酸の変化

表面は塩素量と同様に降雨の影響をうけて変化著しく 60~205 を示し、7 月平均 96 で最低となつているが、他の月は 110~180 である。10 m 層は 4~5 月 30 を示すこともあるが 6 月以降は殆んど 20 で変化なし。

(8) COD

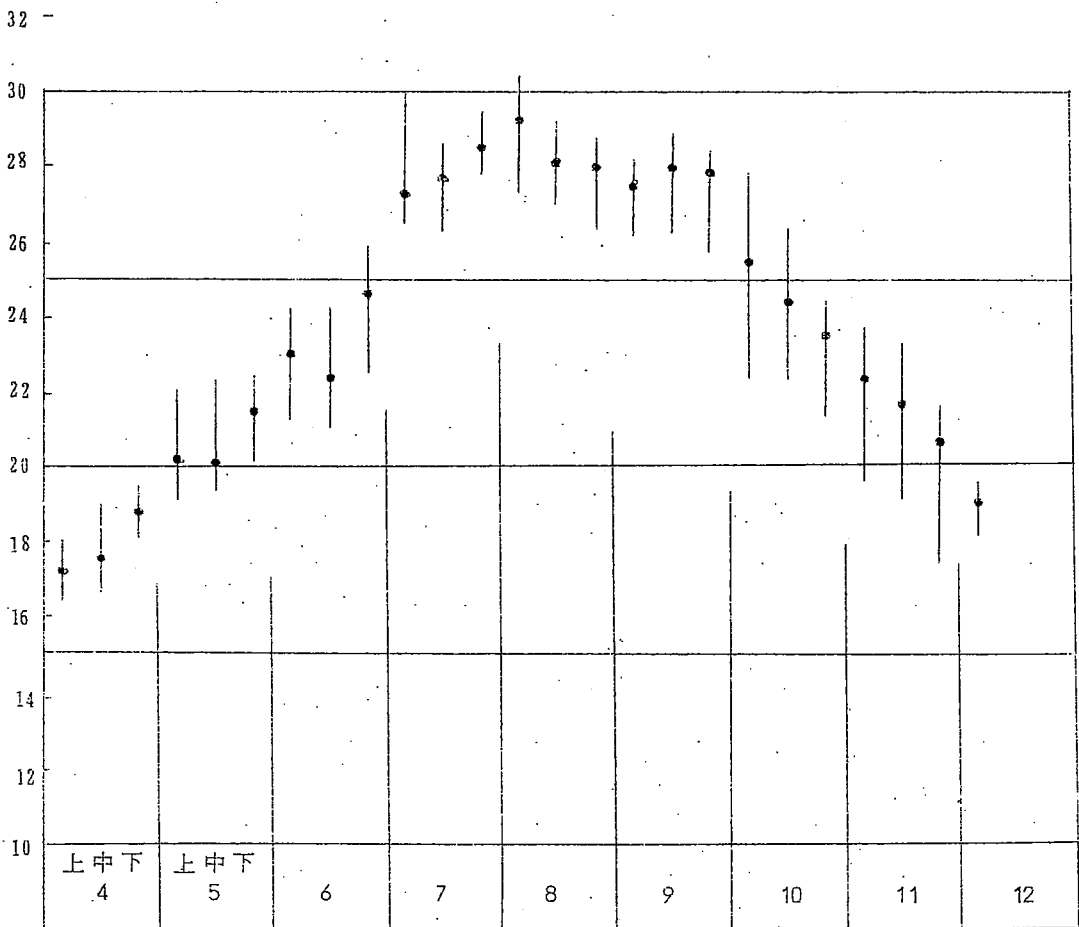
上下層共、殆んど似たような値と変化を示し、月平均最高は 7~8 月の 1.2~1.3 である。

(9) 透明度

4~5 月は 10~11 m でやゝたかいが、6~9 月は 7 m 台、最低は月平均で 7 月の 7.3 m、旬平均では 8 月中旬の 6.4 m である。10、11 月と再び 8 m 台になり、11 月下旬、12 月上旬は平均 11.4 m となつている。

水温

第 3 図 表面水温の旬平均と最高、最低



§ 餌料

餌料とした魚種はカタクチイワシ、アジが多く、時たまハダカイワシが用いられた。又、カタクチイワシの箱中にナメハダカ *Leptidium prolixum* HARRY (ハダカエソ料) が混じていることもあった。(ナメハダカを当地の漁業者は方言で「レントゲン」と云う)

これらの餌は、7月までは蓄養場入江を根拠とする八田網(桵入4艘張網)漁船が漁獲したものを主として購入した。従つて、鮮度はかなり良好で価格も比較的低廉(1Kg 8~13円、やゝ鮮度の落ちたものは6円位)であつたが、8月以降は八田網漁場の変化と不漁のため、鹿児島市場から冷凍魚を購入しなければならなくなつたため、餌料代も自然嵩むことゝなつた。(1Kg 15~20円)又、何時でも充分購入できるというわけにいかず、餌料の在庫僅少の状態も屢々あつた。向後年、放養量を増加するようになれば餌料確保は、養魚経営管理上の大きな問題となつてくるものと思われる。

§ 蓄養状況

月	受入	斃死	共喰い等による減	池中放養
4月	1,034尾	41尾		
内訳 $\frac{4}{23}$	1,034			
5月	2,633尾	544		
内訳 $\frac{5}{8}$	2,301			
$\frac{5}{21}$	9,799			
$\frac{5}{27}$	14,236			
6月	22,360	3,678	17,977尾	1,486尾
内訳 $\frac{6}{3}$	2,820			
$\frac{6}{5}$	7,900			
$\frac{6}{7}$	11,640			
7月		11,775	6,675	7,554
総計	49,730	16,038	24,652	9,040

§ 月別生育状況

[4月] 池外に設置せる小型生簀網で蓄養。1網に100~200尾づゝ。1日6回投餌、餌付極めて活発。海況には異状みられず。魚体の大きさ、FL15~70(平均25~30)mm
BW0.3~5.0gr

[5月] 池外に設置せる小型生簀網で蓄養。今月受入分1網に2,000尾を限度とした。餌付極めて活発。海況異常みられず。魚体の大きさ、FL50~90mm
BW0.5~8.0gr

[6月] 前半期、5~7日受入分はすでに衰弱して斃死が多かつたが14日頃から安定してきた。池外にあつた小型魚は台風接近による風波で網ずれしたものもあり、やゝ衰弱して帯黒色となつた。13日初めて40尾を池に放流(平均体重60gr)
後半期 小型魚は20日頃から餌付き緩慢となり黒色魚増加のため投餌量を減じた。月末(28日)には全般的にやせて頭大となり、鼻上げ狂奔状態を呈するものがみられてきた。

[7月] 小型魚は餌付悪く衰弱して狂奔魚も毎日みられ斃死が多くなつてきた。又池中放流魚にも黒色魚がみられ始め狂奔斃死するものがでて全般的に危険な様相を呈してきた。(28日に小型魚200尾を放流して小網による蓄養を打切つた)

- [8月] 月初めの小潮時、斃死がやゝ多く高水温と共に餌付悪く危険状態を呈したが5日からの東風連吹で低水温となり、餌付活潑になるにつれて斃死もみられなくなった。後半、植物性プランクトンの繁殖による海水の濁濁で魚の浮上が遅いことも屢々あつたが、餌付は極めて活潑であつた。
- [9月] 前半、餌付は極めて活潑であつたが、4日37尾漁獲の後、暫く浮上餌付が悪かつた。後半は火山灰降下による海水の著しい濁濁もあつたりして、浮上、餌付が悪かつた。(21日だけ好調)
- [10月] 前半は浮上、餌付共に概して好調とは云えず、特に降灰后とたも網による水揚げは悪かつた。後半は水揚げ2~3日間を除いて大体好調であつた。
- [11月] 概して不調の状態が多く、全く浮上、摂餌しない日が屢々あつた。これは降灰(火山灰)による海水濁濁と数尾づつの水揚げによる魚群攪乱が影響していると思われる。

§ 成長と肥満度

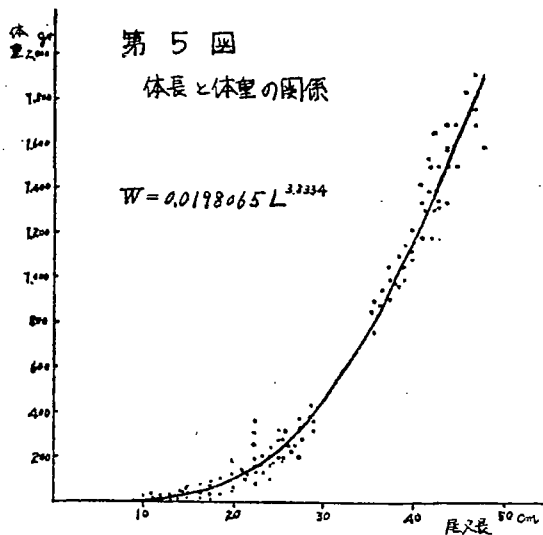
成長の状況は第4図のとおりである。これから各月末の体重を求めると、

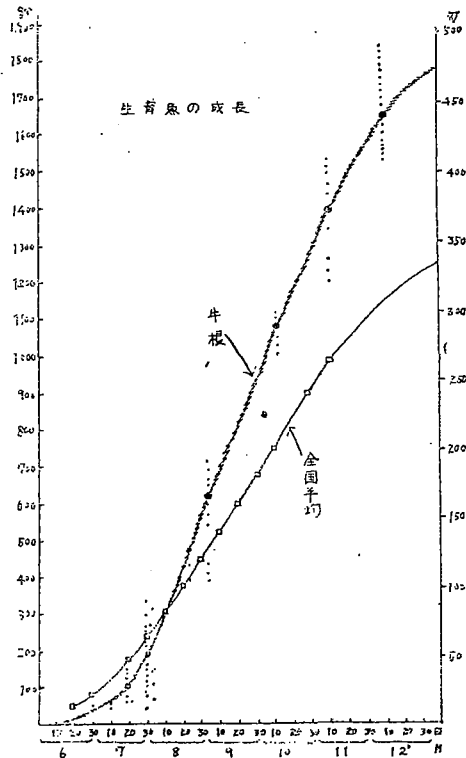
6月末 40 gr 7月末 190 gr 8月末 570 gr 9月末 960 gr 10月末 1310 gr
 11月末 1600 gr 12月末 1764 gr と順調な成長を続けている。

全国平均に比較して7月までは小さいが8月10日頃には平均310 grとなつて全国平均に等しく、以後は、全国平均をはるかに上回る良好な成長を辿っている。

体長と体重の関係は第5図のとおり、次式で表わされる。

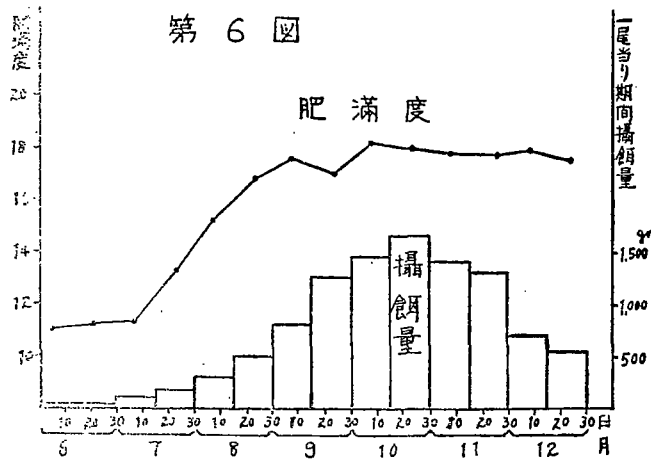
$$W = 0.0198065 L^{3.3334}$$





肥満度の季節変化は第6図のとおりで、6月～7月前期までは11～11.3であるが、7月後期以降急昇がみられ、9月前期には17.6を示している。9月後期には17.0とやや低下したが10月前期は18.2の最高を示して、以後12月後期の17.6まで小康状態を続けている。9月後期の肥満度低下は火山灰の降下により海水で潤濁して魚の浮上、摂餌が不良であったことに起因するものと思われる。

1尾当り摂餌量(第6図)は10月後期を最高として前後は次第に少くなっている。特に12月に飽食量を与えず、意識的に減量したか肥満度では急激な減少がみられていない。



第6図

§ 摂餌率，成長率，餌料転換効率の季節変化

養殖期間中，月の前期，後期について求めると次表のとおりである。

第 2 表

期 間	体 重 gr		日 数	投 餌 量 Kg	1尾期間 摂餌量gr(F)	日間摂餌率 f %	日間成長率 I %	餌料転換効率 E %
	Wt ₁	Wt ₂						
6月								
1~15	5	17	15	654	20	12.13	7.28	60.0
16~30	17	40	16	865	26	6.92	6.12	88.4
7月								
1~15	40	82	15	2,100	94	10.30	4.60	44.6
16~31	82	190	16	2,675	197	9.05	4.96	54.8
8月								
1~15	190	370	15	2,371	308	7.35	4.30	58.6
16~31	370	570	16	2,850	513	6.85	2.65	33.1
9月								
1~15	570	775	15	3,350	792	7.860	2.03	25.8
16~30	775	960	15	4,265	1,245	9.35	1.42	15.2
10月								
1~15	960	1,153	15	4,260	1,445	9.16	1.22	13.35
16~31	1,153	1,310	16	4,492	1,660	8.45	0.85	10.06
11月								
1~15	1,310	1,473	15	3,514	1,390	6.67	0.78	11.70
16~30	1,473	1,600	15	3,174	1,295	5.62	0.55	9.80
12月								
1~15	1,600	1,710	15	1,545	697	2.80	0.44	15.70
16~31	1,710	1,764	16	481	563	0.73	0.195	26.7
計	5	1,764	215	36,596	10,245	5.39	0.92	17.1

註：各期間の尾数は，放流，斃死，取揚尾数等から残存尾数曲線を描いて推定し，1尾当り期間摂餌量を求めた。

先づ，1尾当りの全期間中，摂餌量を見ると10,245 gr となつて全国平均の3,000~4,500 gr に比べて約2.5~3.5倍となつている。これは魚の成長にも反映して全国平均を上回る成長度を示したものであろう。成肉係数を求めると5.8で，全国平均と殆んど変わらない。

摂餌率は(第8図)6月前期の12.3から6月後期には6.9に激減，7月から8月には10.3~8.5に減少しているが9月前期から後期は7.85~9.35と上昇し，以后，次第に減少して11月後期には5.6となつている。なお12月は減量したため激減がみられる。投餌量の予定としては前述のとおり6月30%，7月以降20%内外としたけれども実際には上述のような低い割合となつている。

福良(兵庫県)，尾鷲(三重県)における8月13~14%，9月10%，10月5%，11月1%に比べると7~8月投餌量が少かつたことかうかがえる。又，別報，ブリ稚魚の餌料効果比較試験の結果では6月，10gr 内外の稚ブリに対しては20%の日間摂餌が必要なることがわかつたのであつたが，本蓄養場における総体的な摂餌量は6月前期12.3，6月後期6.9となつて著し

く不足していたものと云えよう。9～11月は他の蕃養場に比べて摂餌率が高いが、これは水温下降の緩慢なこともある程度影響しているのではないだろうか。何れにしても9月以降は、一応妥当な摂餌（投餌）の状態にあつたものと考えてよいようである。

橘高、三谷、畑中等のブリについての実験、調査における「単位体重の増加に伴つて、日間摂餌率、成長率は漸次低下している」結果からすれば、本蕃養池においては6月前期20%から9月後期の9.3%まで漸次低下する状態が適当な投餌（摂餌）の状態であつたものと云えよう。その状態の摂餌率を求めると（第8図）6月前期20% 後期18.5% 7月前期16.9% 後期15.4% 8月前期14% 後期12.5% 9月前期10.8%となる。

6月後期～7月末にかけての稚魚の大量斃死、共喰の原因として高水温、大型魚の残存、海水交流不十分、魚の取扱過多等に加へて摂餌量の少かつたこともかなり大きく影響しているのではないかと痛感される。

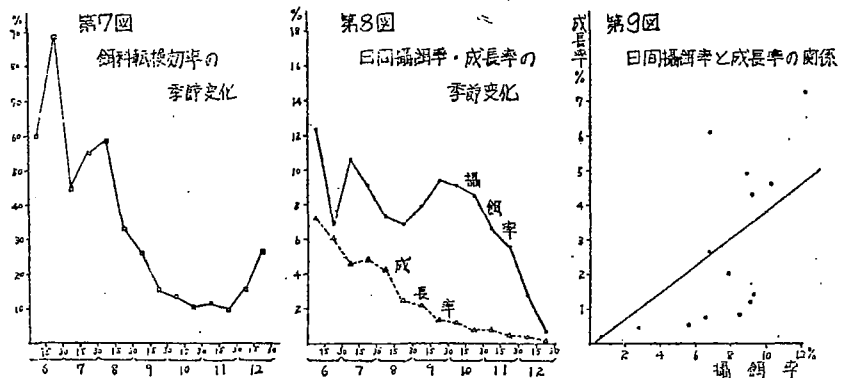
日間成長率（第8図）では、魚体の小さい間（初期）に高いことがわかる。

餌料の転換効率は大体、時期を追つて減少の傾向がみられるが（第7図）摂餌率の低下したときには逆に転換効率の上昇がみられる。

これらについて全期間の平均値を求めると、日間摂餌率で5.39%、日間成長率0.92%、餌料転換効率17.1%となる。

日間摂餌率と日間成長率の関係を図示すれば第9図のとおりで、次式で表わされる。

$$I = 0.387 f - 0.182 \quad (I = \text{日間成長率} \quad f = \text{日間摂餌率})$$



以上の結果から、合理的な養殖管理（餌料投与と成長）のためには、成長率の高い初期段階において十分な投餌を行うことが必要と思われる。

§ 収支について（経営面）

生育尾数の著しい減少のために、結果的には赤字となつた。

3月末現在の水揚販売、支出状況は次のとおりである。

結局、約12万円位の赤字ということになる。

これについて考察すると前述のとおり、残存する生育尾数の減少が最大の原因である。

然らば何故にこのような著しい減少があつたのであろうか。

前述のとおり7月末から8月初めにかけて池に放流した魚の一部斃死がみられたのであるが、このときの斃死によつてかくも大きな尾数減が生じたとは思われない。斃死して浮上したものは毎日、取揚げ魚体測定に供したが、その尾数は総計84尾で、浮上しなかつた斃死魚を考慮に入れても斃死総数はさほど大きなものではないと思われる。

このように考えると、共喰による尾数減と云わざるを得ない。

§ 考 察

合理的な養殖管理を行うためには今後、改善すべき多くの問題が残つている。

1. 先づ種苗の問題である。

即ち、大きさの揃つた稚魚を短期間に必要量だけ確保すること。

2. 餌付から放養までの期間はできる限り短期間にとどめて少くとも6月中旬までには池に放養できる状態にあること。

3. 池への放養は一斉に行うことが望ましい。

4. 共喰等による尾数の減少を防止するために前年度の蓄養魚は完全に取揚げる必要がある。

5. 投餌は成長率のよい初期段階にできる限り回数多く、飽食量を与えること。これは共喰防止と共に成長を図る意味で大切と思われる。

6. 投餌量は魚の好む量に従つて決めるべきで、急変特に急増は避けるべきである。

7. 選別は是非必要である。併し乍ら、選別、網替、尾数算定等のために魚体を取扱いすぎることとは、却つて悪影響を及ぼすこととなる。

8. 餌付期間中の小型網の規格として1K×1K×1Kは小さすぎる嫌いがある。

9. 蓄養魚は10～11月に生簀網に移し入れ、何時でも出替できる態勢にしておくべきである。

10. 該蓄養場では、海水の交流を促進する適切な方法を講ずべきである。

11. 事業拡大に従つて餌料対策を考慮しなければならない。

(文責 九万田)

担当者	調査部長	別 府	義 輝
	水 技	又 木	勝 弘
	"	九万田	一 己
	"	弟子丸	修
	"	宮 田	幸 蔵
	"	上 田	忠 男

〔第3表〕 水揚販売状況

月	尾数	重 量		金 額	100尾当り金額		Kg当り金額	1尾当り平均重量	
					最高	最低			
9	37	6,133	23,000	7,500	122	325	165	0.62	
10	77	24,410	91,500	24,410	100	266	317	1.19	
11	69	29,820	111,800	29,820	100	266	432	1.62	
12	1430	662,320	248,500	729,927	172, 75	459, 200	464	1.74	
1	371	173,906	652,000	192,362	139, 100	370, 266	469	1.76	
2	-								
3	4	1,800	6,750	1,488	80	213	450	1.69	
計		898,389		985,507					

池に残存しているものが約500尾と思われ1尾平均1.7Kg, Kg当り213円(100尾当り80円)とすると約181千円となり, 総収入約117万円となる。

〔第4表〕 支出状況

支出費目	金 額	%	支出費目	金 額	%
直接事業費	785,000	61	事業管理費	502,000	39
種 苗 代	64,000	5	旅 費	61,000	4.7
餌 料 代	460,000	35.8	消 耗 品 費	19,000	1.5
動 力 費	52,000	4.0	通 信 運 搬 費	11,000	0.9
管理人給料	179,000	13.9	会 議 費	19,000	1.5
販売雑費	30,000	2.3	修 繕 費	9,000	0.7
			光 熱 水 費	17,000	1.3
			賃 金	71,000	5.5
			傭 船 料	20,000	1.6
			公 租 費	12,000	0.9
			備 品 費	24,000	1.9
			施 設 費	94,000	7.3
			船 舶 燃 料 費	14,000	1.1
			借入金利息	60,000	1.0
			そ の 他	69,000	5.5
			総 計	1,287,000	

蓄養稚ブリに対する餌料効果比較試験

養魚の経営管理において餌料代の占める比重は誠に大きく合理的にして経済的な投餌を行うことは最も大切なことである。先進地において魚体75g(20匁)以上のものでは大体1日当り魚体重の5~15%投餌が適当と云われているが、本県におけるような採捕当時、小さな魚体においては、何割が適当であるか、はつきりしていない。このような見地から投餌量の割合を変えて、成長率をみると共に、人工餌料配合のものを併せ比較することによつて、その餌料転換効率をみることにした。

時 期 昭和35年6月21日から30日まで 10日間

供 試 魚 体重6gのブリ稚魚

試験方法 ブリの蓄養は小型生簀網(1^k×1^k×1^k、クレモナ縋子網6×6本 90
 経)で行い、1網に大体900尾を入れて試験した。

試験には4つの網を使用して各々次のような区分とした。

区 分	投餌の種類と割合(1日当り)
I	普通餌 10%(試験開始時魚体重の)
II	" 20%
III	" 40%
IV	" 20%+人工餌料2%(魚体重の)

普通餌はカタクチイワシ又は、アジをミンチで摺つたものを使用し、1日の投与量を朝、昼、夕の3回に分け与えた。人工餌料は、甲ミールの養殖用25%配合を使用した。

○ 結 果

次表のとおり

網 区 分	尾 数		体 重 g		日 数	投 餌 量 Kg	日 間 摂餌率 %	日 間 成長率 %	餌料の 転換効率 %	共喰によ る減少率 %
	6月 21日	30日	21日	30日						
I	976	468	6.0	10.1	10	6.0	10.3	4.9	48.4	52.1
II	967	772	6.0	12.0	10	12.0	15.3	6.7	43.8	20.2
III	907	668	6.0	15.7	10	22.0	24.2	8.95	37.0	26.4
IV	910	611	6.0	14.8	10	12.1	15.3	8.46	55.4	33.0

試験結果にみられるとおり、日間摂餌量(即ち、ここでは日間投餌率と同じ)は試験を終了して計算したところによると、最初の予定とやゝ異つて

10.3 15.3 24.2 15.3%となつている。

これは、予定の投餌量が試験開始時の魚体重を基準としたためで、やむをえない。

試験開始時、体重6.0gあつたものが試験終了時には

I区で体重10.1g(試験開始時の1.68倍)

Ⅱ区で体重 12.0 g (試験開始時の 2.0 倍)

Ⅲ区 " 15.7 (" 2.67 倍)

Ⅳ区 " 14.8 (" 2.47 倍)

となつているが、各区とも尾数減があるので、各区についての日間成長率を求めると

(Ⅰ) 4.9% , (Ⅱ) 6.7%・(Ⅲ) 8.95% , 人工餌料混の(Ⅳ)で 8.46% となつている。

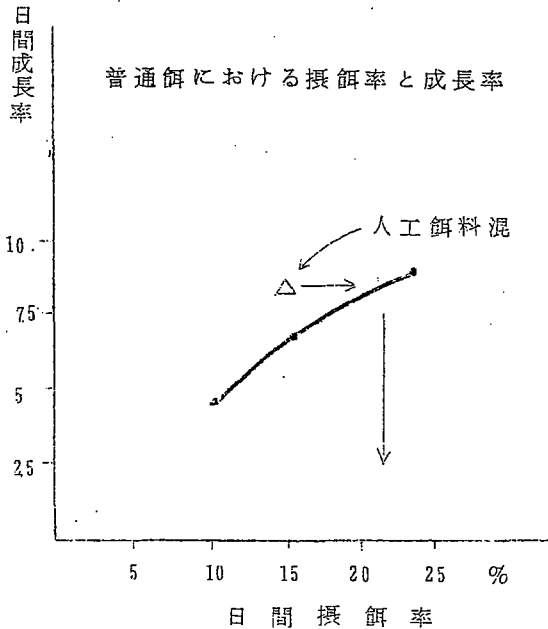
(Ⅰ)~(Ⅲ)の普通餌のみの投餌においては、投餌量の増加と共に成長率も増加してはいるが、投餌量に対する成長の割合即ち餌料の転換効率には逆に少なくなる現象がみられる。

一方、人工餌料混のⅣ区は、日間投餌率(摂餌率)でⅡ区と変わらないが、成長率は 8.46% でⅡ区の 1.26 倍、更に餌料の転換効率においては 55.4% という高率を示して、成長率同様にⅡ区の 1.265 倍となつている。又、成長率においてはⅢ区(摂餌率 24.2%)に近い値を示し良好な結果を得た。10 日目の魚体状況を観察したところではⅠ、Ⅱ区は何れもやせて頭大となり、投餌の不足がうかがわれた。

特にⅠ区では、共喰いによる減が 52% と非常に高い割合を示している。これは魚体の不揃いもさることながら、それ以上に投餌不足に影響するところて大きいのではないだろうか。

何れにしても供試魚程度の幼魚においては、普通餌 10~15% 倍の投餌では不足で少なくとも 20% の投餌は必要であろう。普通餌における摂餌率と成長率の関係をグラフにかいてみると次図のとおりである。

第 1 図



これから人工餌料混のⅣ区の成長率 8.46 に対する摂餌率を普通餌に求めると 22% となる。普通餌 22% 投与の場合とⅣ区の普通餌+人工餌料の場合との経済的比較をしてみたいと思う。先づ試験結果から普通餌 22% 投与の場合の 10 日間の平均魚体重(1尾)を求めると 10.3 g となる。

そこで、試験尾数はⅣ区と同数とすると、投餌総量は、

$$10.3g \times \frac{910+611}{2} \times 10 \times \frac{22}{100} = 1725 \text{ Kg} \dots\dots\dots ①$$

IV区は投餌総量 12.1Kgで、この中普通餌 1Kg, 人工餌料 1.1Kgとなる。……………②

◎ 普通餌 1Kg 6円とすると(但し人工餌料 1Kg 52円)

①では餌料代 103.5円

②では餌料代 123.2円

◎ 普通餌 1Kg 10円とすると

①では餌料代 172.5円

②では餌料代 167.2円

◎ 普通餌 1Kg当り 15円とすると

①では餌料代 258.75円

②では餌料代 222.20円 となつて

普通餌が安い場合には、人工餌料混では高い餌料代となるが普通餌 1Kg 10円以上となると、人工餌料混の方が安くなつて経済的と云える。

更に、魚の餌料消化を考えると魚体重に対する餌料の割合はできるだけ少ない方が好ましく、この点から見ても人工餌料混は効果的と云えるのではないだろうか。

試験した人工餌料の甲ミール成分分析結果は次のとおりである。

甲ミール分析表

	水分	灰分	全窒素	温湯可溶性窒素	アミノ態窒素	粗脂肪	粗繊維	澱粉	Vit B ₁₂ , mg/gr	
									Total Vb ₁₂	Free Vb ₁₂
A	18.6	13.5	6.4	3.1	1.5	8.6	5.4	22.5	220	36
B	20.1	11.5	6.0	3.3	1.2	8.4	9.1	30.8	80	17.5
C	19.3	14.6	5.5	2.3	0.9	8.6	5.0	23.2	75	20
D	15.0	11.5	7.3	3.4	—	—	—	—	—	—

A: 完全餌料

B: 海面用

C: 25%配合用

D: 50%配合用

養魚餌料の餌料的価値は、主として粗たん白質(全窒素)含有量に左右されるとみてよいが、この中には、たん白質類似物質(ウロコ、皮、骨等)も含まれるので必ずしもこの値だけでその価値を云々は出来ないが、一応前表の分析結果から見ると、

① 全窒素量は25%配合用最も小さく、50%配合用が最大である。可溶性窒素、アミノ態窒素も又全窒素の序列に従う。

② 灰分は25%配合用に最も多く、海面用、50%配合用が最小である。これは骨、ウロコ中の無機質、或いは砂等の不純物が主とみられる。

③ 粗脂肪に大差はない。

④ 粗セシイ，澱粉は，海面用において最も大きいが，これは吸着基質（糠と思われる）が大部分と思われる。

簡単ではあるが，この結果から，

試験した25%配合用甲ミールは，栄養的には他の甲ミールより劣る事がわかる。

要 約

1. 最適の投餌割合を求めると共に，人工餌料の効果をみる目的で試験を行った。
2. 普通餌（カタクチイワシ，アジ etc の魚肉）では，稚ブリに対して少なくとも1日当り，魚体重の20%投与が必要であろう。
3. 人工餌料を混入して投与することは効果的である。
4. 特に普通餌の価格が高い場合には人工餌料を混入した方が経済的と云える。
5. 試験に使用した人工餌料の甲ミール25%配合用は，栄養的には他の甲ミール（完全餌料，海面用，50%配合用）より劣っている。

人工魚礁効果確認調査

調 査 部

緒 言

従来の本調査については聴取り調査による魚獲高調査を基調としたものに部分的に潜水、魚探操業試験調査を組合せた方法がとられてきたようである。

しかしながら、聴取り調査を基盤とする調査は具体的且つ適格な方法である反面、魚民、組合、市町村のたゆみない周年の努力と協力を必要とする。

ある特定な条件にめぐまれた二、三の漁村においては可能であるが、本調査の性格上、本調査を県の関係漁村すべてに適合させ信頼度の高い結果を望むことは現段階においては先づ不可能なことであろう。

魚礁事業が沿岸漁業振興方策の重要項目として全国的に開始されてから数年、本県のいたるところの適地にも魚礁が設定された。その効果を総合的に把握し判断し今後さらに高度な魚礁事業を推進させねばならぬ現状にあるといえるが本県の場合は海岸線の長さおよび魚礁地帯の広大さが魚礁効果を総合的に把握するための一つの大きな障害となつている。このような立地条件下にあつて、個々の潜水調査および試験操業等によつて全体が把握されるものではないし、漁獲報告による組合、地元の地域差、報告の不備による集積はその全ほうを伝えにくい。それであるならば現実にかなる調査によつてなされるべきであるか。従来この種の魚礁効果報告、文献等によつて見れば、魚礁効果調査は魚礁を個々に調査研究した効果判定に主眼をおき、一連の魚礁およびその魚礁を包含する地先海面との関連において、すなわち、ある地先海面内における魚礁個所（附近）と、その海面（非魚礁地帯）との対形において調査がなされていないようである。したがつて本場としてはこゝに調査のポイントをおき以下のような条件を設定して調査を試みた。

1. ある地先海面内において魚礁個所（単数の場合もあれば複数の場合もある）に魚群が認められるならば他の非魚礁地帯にも魚群が認められるか？……もしそうであるならばその度合？
2. ある地先海面内において魚群が認められない場合、他の非魚礁地帯には魚群が認められるか？……もしそうであるならばその度合？
3. ある地先海面内において魚礁個所に認められない場合は他の非魚礁地帯にも魚群が認められない……であるならばその度合

このような条件を設定し調査資料を分析したら、もし魚礁地帯に魚群の出現する頻度が大で非魚礁地帯は小。魚礁地帯に魚群が出現しない場合は非魚礁地帯にも魚群が出現する割合は非常にすくたい……という結論が出るならば魚礁効果は自ら明白であるという論法に起ち、調査を開始した。むろんこの調査方法が万全であるというわけではない。この調査様式を根底としたものに潜水、操業試験を実施して調査の肉付けをおこなうと同時に本調査の内容を充実にしようという方法でなければならぬと思ふ。

調 査

調査を開始するにあつてある海面をなるべく同一条件でしかも短時間で調査するためには魚群探知機を使用することが最も有利と思ふ。

しかしながら記録紙に表現される魚群の映像を量的、種的に適格に推定することはなかなか困難

であるし、そのあたりの知識にけつじよしたまゝの形で本調査を遂行すれば終始不安と疑問につきまといわれる結果になるであろうと予想されなかつたが便宜上魚群映像を大別して（濃密で大）（やゝ）（小）いう三段階に分けた。

なお魚探作動は原則としてある地先海面を調査する場合、出港から入港まで連続的に魚探を作動することにした。

すなわち具体的にいえば出港して非魚礁地帯を魚探で探策し魚礁上にて速力をおとしつゝ（経済速力にしてもなかなか魚礁上に船を持つて行くことは困難である）探策し更に次の魚礁に至る間も魚探を行動するやり方である。

調査船 本場所属 かもめ16.T, S 60HPダイゼル
 魚探 VANGPAPH (海上電機KK).
 指向性 200Kc
 3 (前後, 左右)
 紙送速度 100 m レンダ 20^{mm}/m
 記録 湿式 (乾燥装置)

調査地域

1. 鹿兒島市鴨池地先 (人工ドラム罐魚礁)
2. 肝付郡大根占地先 (コンクリート魚礁)
3. 肝付郡内之浦町地先 (コンクリート, ドラム罐魚礁)
4. 指宿郡今和泉地先 (コンクリート魚礁)
5. 指宿郡山川地先 (コンクリート魚礁)
6. 川辺郡笠沙町地先 (コンクリート, ドラム罐地先)
7. 加世田市小湊地先 (コンクリート, 沈船)
8. 日置郡東市来地先 (コンクリート魚礁)

調査地域	調査年月日	魚礁種	魚探を作動した 範井	魚礁個所の魚群 の有無	非魚礁地帯の 魚群の有無	備考 魚群反応のあ つた場合 ⊕ " " ない場合 ⊖
鹿兒島湾鴨池地先 (ドラム罐・沈船魚礁)	9月30日 11h5m	ドラム 罐 沈 船	鹿港—魚礁附近 直線コース 魚礁附近にてク ロス調査する	下層〜中層に魚 群反応をみる ⊕	魚礁手前にわ ずかに魚群反 応をみる ⊕	
	9月30日 13h50m	"	魚礁附近〜鹿港	魚群反応あり ⊕	防波堤附近: 港内入口に魚 群反応あり⊖	
	10月10日 10h45m	"	鹿港〜魚礁 附近直線コース	魚群反応あり ⊕	全くなし ⊖	
	10月13日 8h15m	"	" " "	かなり多量の反 応あり ⊕	航走途中反応 あり⊕2ヶ所	

調査地域	調査年月日	魚礁種	魚探を作動した範囲	魚礁個所の魚群の有無	非魚礁地帯の魚群の有無	備考 魚群反応のあった場合 ⊕ " ない場合 ⊖
鹿兒島湾 鴨池地先	10月15日 4 h 50 m	ドラム 罐 沈 船	魚礁～鹿港	魚群が点々によつて反応あり ⊕	きわめて稀である ⊖	
	10月27日 9 h 5 m	"	鹿港～魚礁	やゝ濃密な反応あり ⊕	全くなし ⊖	
	10月31日 16 h 7 m	"	谷山 鹿港	やゝ濃密な反応あり ⊕	わずか ⊖	
	11月2日	"	鹿港～郡元	魚群反応やゝ少なし ⊕	魚礁沖合にあり ⊕	
	11月8日 12 h 55 m	"	" "	附近に反応あり ⊕	なし ⊖	
	11月10日 9 h 55 m	"	鹿港～魚礁	やゝ少なし ⊕	魚群うすく範囲が広い ⊕	
	11月12日 11 h 10 m	"	郡元～鹿港	やゝ多し ⊕	鹿港入口にやゝ ⊖	
大地根占先	10月13日 13 h 13 m	コンクリート 沈 船	大根占魚協地先～城ヶ崎地先	各魚礁上かなり濃密な魚群反応をみる。⊕	ほとんど認められず ⊖	
山川地先附近	10月31日 9 h 30 m	コンクリート 魚 礁	魚礁地～山川港沖	魚礁附近きわめてわずか反応 ⊖	きわめてわずか ⊖	
	10月27日	"	山川港～魚礁	認められず ⊖	ほとんど認められず ⊖	
内地之浦先	10月14日 9 h 10 m	ドラム罐 コンクリート 魚 礁	内之浦～仏崎	認められず ⊖	認められず ⊖	
小湊地先	10月29日 8 h 27 m	コンクリート 魚 礁 沈 船	小湊港沖合500～魚礁～小湊地先	かなりの魚群が認められる ⊕	ほとんど認められず ⊖	
片浦浦地小先	10月29日	コンクリート 魚 礁	片浦～野間池	かなりの魚群が認められる ⊕	天然魚礁のみ魚群が認められる ⊖	

調査地域	調査年月日	魚礁種	魚探を作動した範囲	魚礁個所の魚群の有無	非魚礁地帯の魚群の有無	備考 魚群反応のあつた場合 ⊕ // ない場合 ⊖
野地 間 池先	10月29日	ドラム 罐	野間池～ハリカ ヶ瀬	魚群が認められ る ⊕	天然魚礁附近 のみ魚群が認め られる ⊖	
市地 来先	10月30日 10h0m	コンク リート 魚 礁	串木野港～市来 ～市来港	魚群が認められ る ⊕	ほとんど認め られない ⊖	
						非魚礁地帯の 天然魚礁地帯 のみに魚群が 認められる場 合は⊖とした

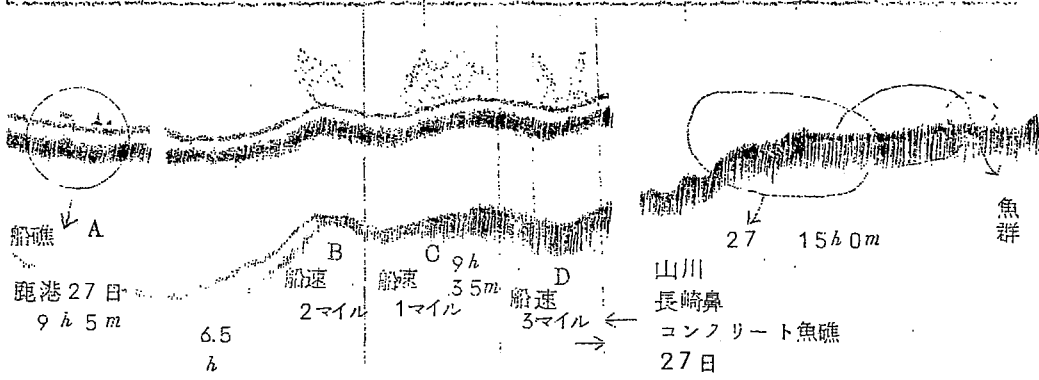
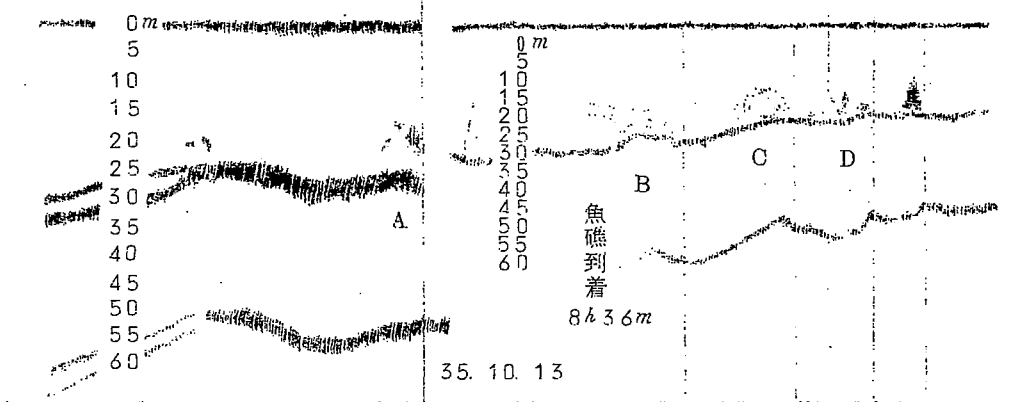
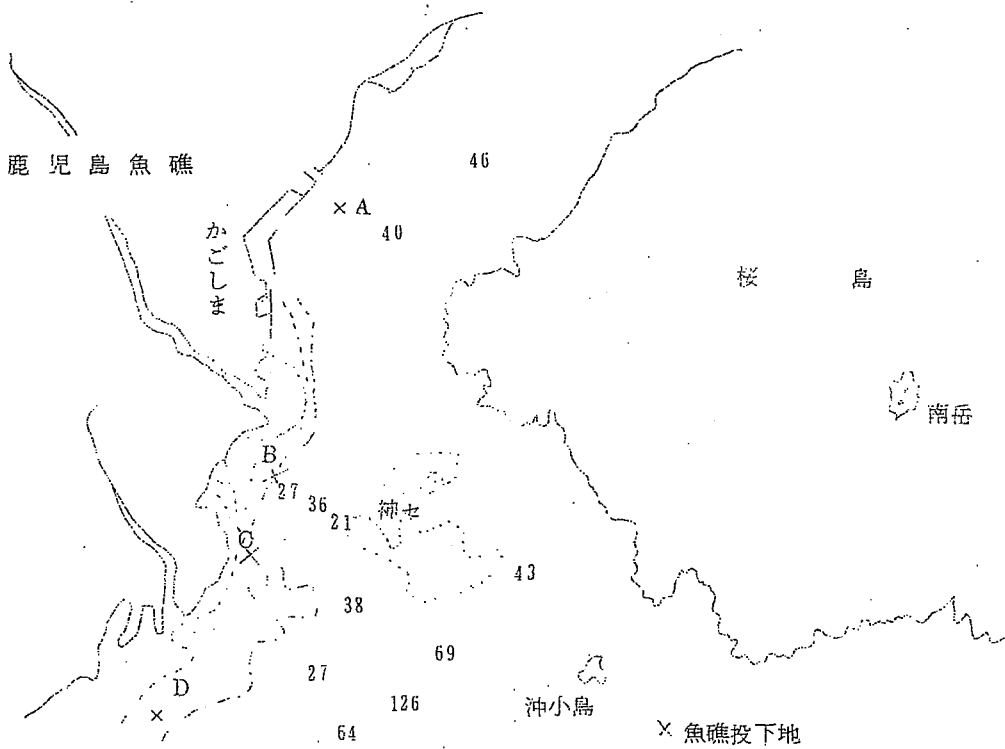
以上の実績からみると魚礁附近は次のような結果になっている。

1. 魚群反応のあつた回数は総調査回数19回のうち16回
2. 魚群反応の認められなかつた回数は3/19回
3. 非魚礁地帯に魚群の反応のあつた回数は5/19回
4. 非魚礁地帯に認められなかつた回数は14/19回，したがつて魚礁附近に魚群の集中した頻度
がかなり大きく非魚礁地帯に魚群が出現する度はすくない。
5. 非魚礁地帯に魚群反応があつて魚礁地帯に反応⊕の場合があつたか。 0回
6. 魚礁地帯，非魚礁地帯共に魚群反応⊕の場合があつたか。 3回

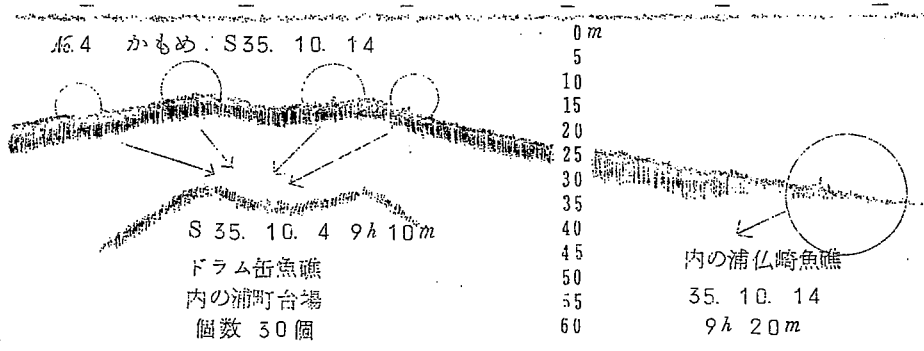
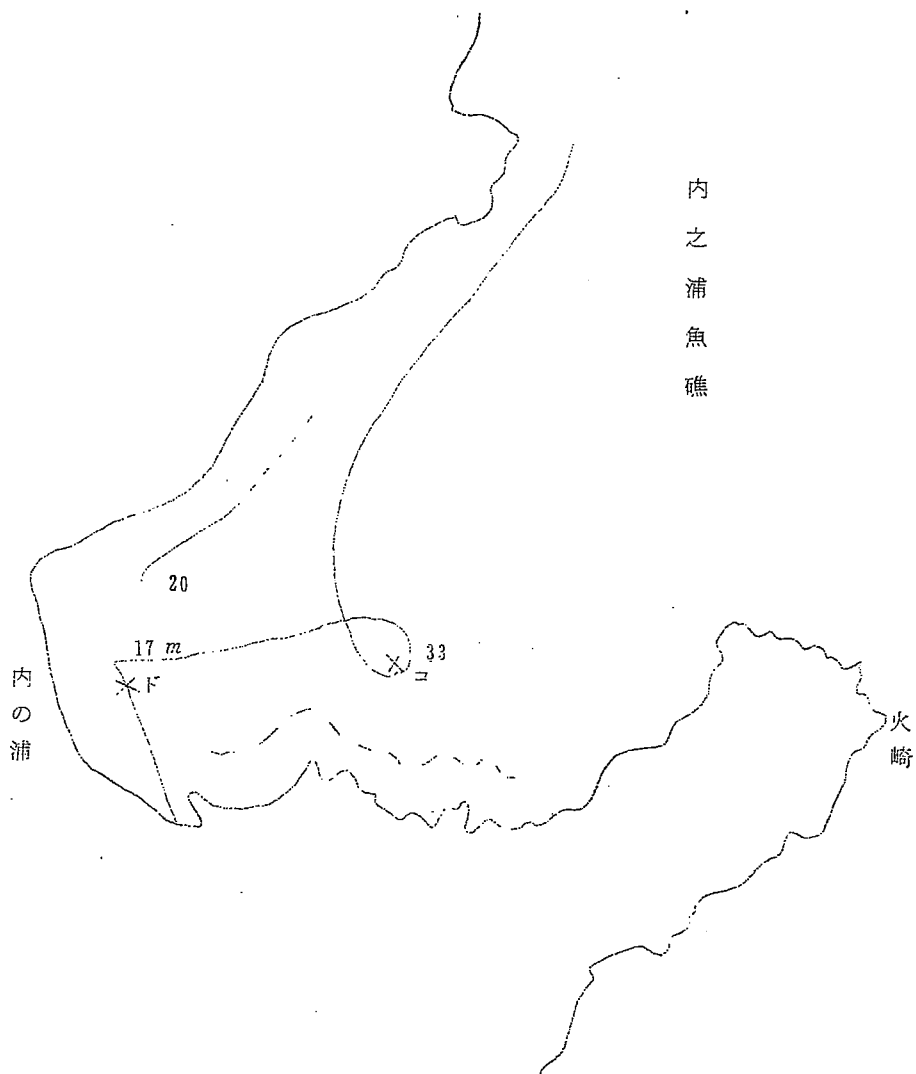
今度の総調査回数19回によつてのみ判断するとすれば魚礁に魚群を集魚する能力が明瞭に出
ているが，この種の調査はより数多くの調査資料を必要とし，それをたしかな要素でもつて分析
した結果によつて断定しなければならぬ。

担当者 又 木 勝 弘

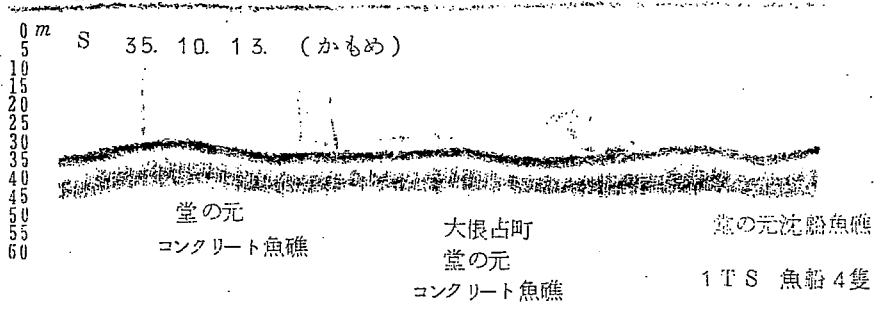
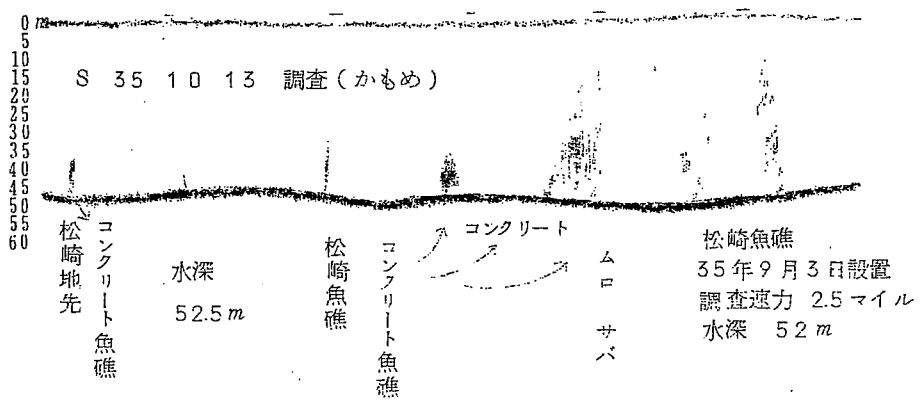
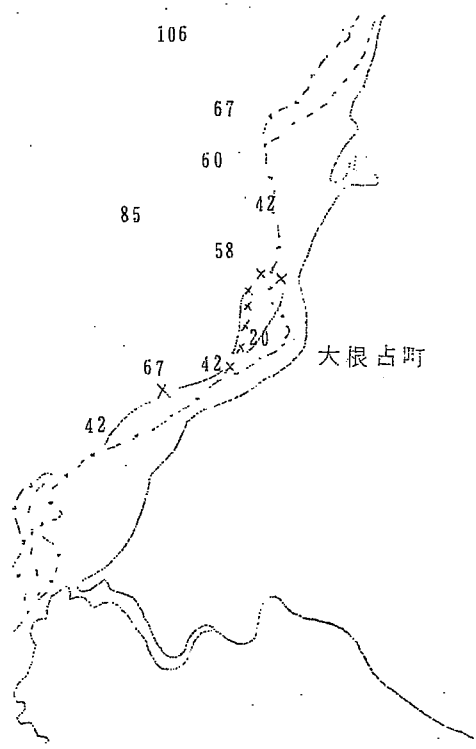
鹿児島魚礁



内之浦魚礁



大根占魚礁



野間池，片浦，小湊魚礁

大瀬

49
27
45
42
広ソ
ネ

伊作川

瀬川

× 魚礁位置
線 魚探作動 航跡

高崎鼻

片浦

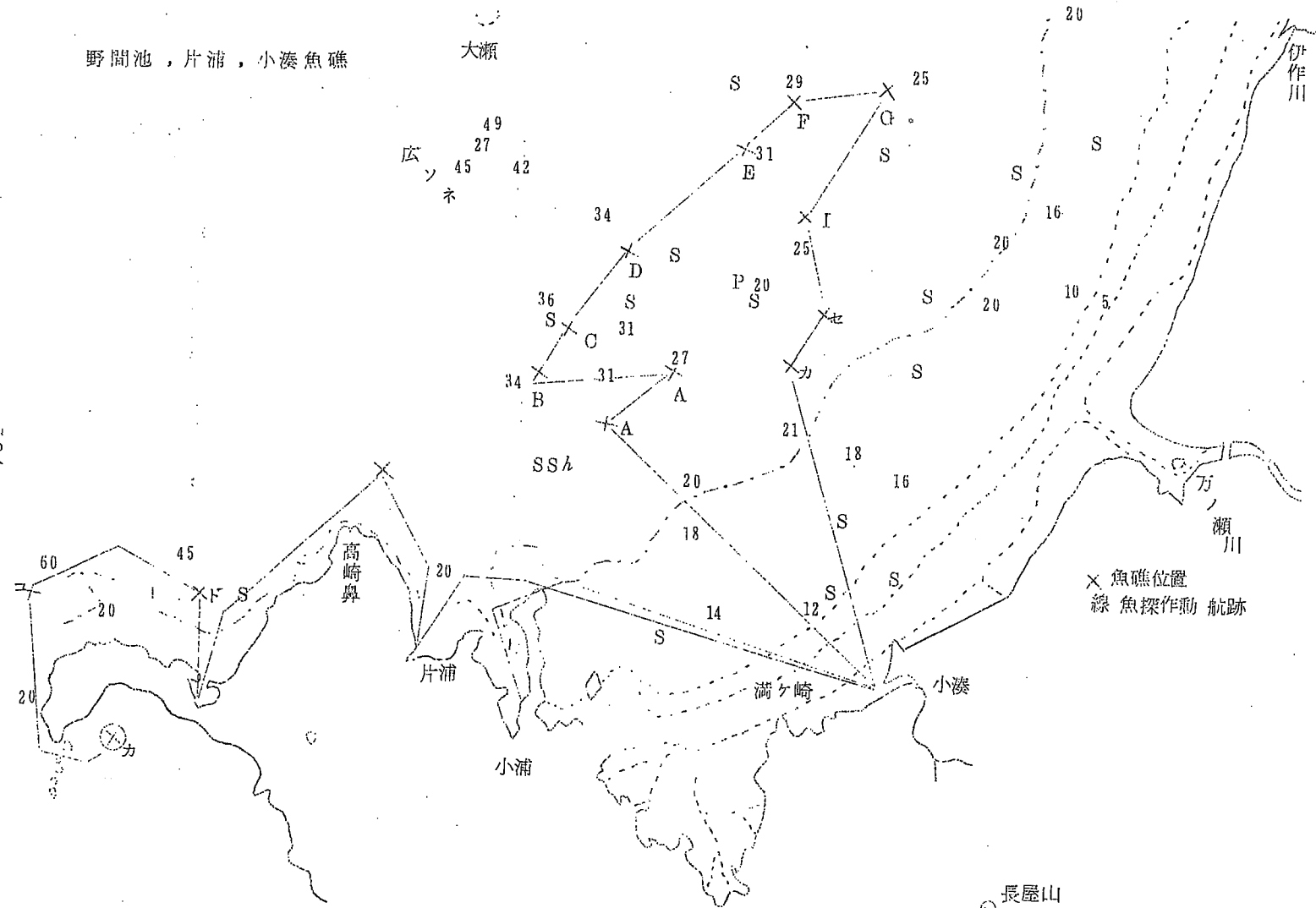
小浦

満ヶ崎

小湊

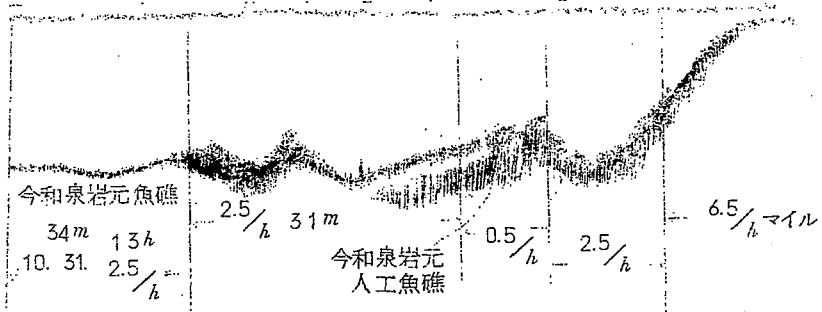
長屋山
519

—324—



笠沙町
 コングリート 1号瀬 48 m
 小 ムロ, サバ群

2.5/h



S/B
 8分

市来港

34年10月10日設置
 トク會長
 コングリート 21個

アジ群

2/h

人工魚礁附近にて

餌料カタクチイワシ斃死の一現象についての

調 査 部

最近県内の餌料カタクチイワシが異常と思われる高い斃死率を示す所があり、その原因もいまだ解明されていないが、類似の事例があれば一報願つて対策の資としたいので、とりあえず松島小池の餌場において知りえたことからのみを紹介する。

聴取ならびに現場調査の結果

1. 今回の斃死は、すべて魚体の鱗が脱落し、真皮が剝離して斃死することが特長である。
2. 例年は吻部の外傷で死ぬ魚が多く、夏には高水温のため外傷もみられず死ぬものもかなりあつた。
3. 今回の外傷は魚獲時にみられることもあるが、みられない場合もある（網によつて異なる）。
4. 漁獲時に外傷のみられた魚群では、その日の夕方または翌日の夕方にはほとんど死ぬ。
5. 漁獲時に外傷のみられない魚群でも、早いものではその日の夕方遅くとも蓄養2日目の夕方には鱗の脱落、真皮の剝離がみえはじめる。外傷がみえはじめると斃死が早い。
6. 例年一般には、斃死は蓄養後2日目頃から多くなつて4日目頃まで続くが、それ以後1週間位は生きている（夏は漁獲の約1割、すなわち斃死率90%）。
7. 今回は3～4日目までに全滅して生き残る魚はいない。
8. 蓄養カゴの中での魚群行動は、右廻りまたは左廻りに形よく巡回して普段と変わらない。
9. 7寸大のカマスは例年7～10日間生きているが、今回は3日目にはほとんど死ぬ。
10. この現象は、8月20日頃からみられ、最近やゝ顕著になつたようである。
11. 8月初め蓄養場では生き残るものがかなりあつてカツオ船が積込んで出漁していたが、沖に出ると1日位で全滅していた。
12. したがつて、現在ではカタクチイワシを漁獲した日の夕方または翌日、すなわちアラエサのまゝカツオ船に積込んで、1日操業予定で出漁しているものもある。しかし一般には、3～4日蓄養後斃死が少なくなつてから積込み出漁していた。
13. 16日11時、蓄養場の海水温は26.9℃であり、8月上旬に比べてやゝ低下している。業者の一人は8月上旬より水温が低いので、蓄養条件はよくなつた筈であると云つている。（9月16日）

プランクトン査定の結果では特記すべき異常は認められない。

蓄養カゴに沈設したスライドグラスおよびカゴには白点病等の原因と思われるような寄生虫（原生動物）の存在は検鏡できなかつた。

斃死魚体2尾解剖の結果

1. すべての魚体に鱗の脱落と真皮の損傷がみられた。
2. 吻部損傷は2尾の中6尾、眼球損傷は2尾、内臓露出2尾でいずれも少ない。
3. 1尾は体後部に咬傷がみられた。
4. 外傷は体後部に多くみられ易い。
5. 真皮の損傷している魚体で溢血の認められるものも、それが筋肉の深部までに達せず、皮下に限られている。

6. 皮ふえら，内臓等に寄生虫の存在を確認出来なかつた。
7. その他内臓にも異状を確認しえなかつた。
8. 解剖した魚体は全長7.0～10.8cm，体重0.9～6.0g，♀12尾，♂10尾であつた。

海況については現在のところ，顕著な変化を確認しえないが，海上保安部，鹿大水産学部とも連絡をとつて，今後調査を続けたい。

したがつて以上の調査から推論しえることは「カタクチイワシ斃死の直接要因である体側の外傷は，細菌性病原菌に起因するものか，漁獲時，とくに揚網中，中層における皮下外傷……もしこれだとすると中層における皮下外傷がなにによつて起きたものかは予想しがたいが……のいずれかによつて惹起されたものではないだろうか」ということである。

担当者 九万田 一 巳

米之津沿岸の水質，底質より見た オゴノリ適地調査

調 査 部

資料採取日 昭和35年4月15日

§ 採水と採泥の方法

採水はナンゼン式てん倒採水器を使用，採水後ポリエチレン瓶に密栓，溶存酸素は現場で固定
帰庁後分析に供した。採泥は離合社製，熊田式採泥器を用いて採泥瓶に密填し帰庁後分析した。

1. 水 質

分析結果は次表に示す。pHはわらび島干拓のSt 1.2が7.8，7.7とやや低く他はいずれも8.1
～8.2と通常の海水と変わりなく，溶存酸素も5.5～7.0 mg/lit で異常を認めない。C. O. D はわ
らび島干拓のSt 1，3が5 mg/lit でやや多く，他はいずれも3 mg/lit 前後である。塩素量はわ
らび島干拓のSt 1，3は2%以下でほとんど淡水に近くSt 2，4が10%₀，米之津港は13
～14%₀，福江築港が17.7%₀で最も高い。

第 1 表 水 質 分 析 表

St		水 温	pH	溶存酸素	C. O. D	塩 素 量
米之津港	1	19.5	8.1	6.827	3.171	14.83
潮 遊 び	2	19.0	8.1	6.087	2.944	13.23
わらび島	1	20.1	7.8	6.981	5.138	2.44
干拓水門	2	19.9	8.2	7.013	2.970	10.02
附近	3	20.5	7.7	6.459	4.817	0.92
干拓塩遊	4	17.8	8.2	5.544	3.613	9.19
福江築港		16.2	8.2	5.789	0.856	17.69

2. 栄養塩類

海藻の生育は環境要因に大きく支配され，特に海水中の栄養塩の存否は海藻の生産量と品質の
点に大きく関係するものと考え，栄養塩の分析を行った。結果は次表に示す。

第 2 表 栄 養 塩 類 分 析 表

St	atoms/l	硅酸(Si)	磷酸(P)	アンモニア(N)	硝酸(N)	亜硝酸(N)
米之津港	1	60	2.4	12	5.0	0.32
潮 遊 び	2	60	2.2	11	9.2	0.36
わらび島	1	110	1.1	14	11.2	0.31
干拓	2	70	1.3	10	4.5	0.25
水門附近	3	140	1.2	7	15.5	0.44
干拓塩遊	4	70	0.7	6	3.6	0.27
福江築港		40	0.9	2	1.9	0.10

硅酸はわらび島干拓の St 1, 3が110, 140 γ -atoms/l で最も多い。これは上記の塩素量が少なく硅酸の多いことは淡水の影響が大きいことを意味する。他はいずれも60~70 γ -atoms/l で、最も少ないのは福ノ江の40 γ -atoms/l で、塩素量の最も大きいことから考えてよく一致する。

磷酸は米ノ津港が2.2~2.4 γ -atoms/l で最も多く、わらび島干拓、福ノ江築港はいずれの場所もほとんど同じで1.0 γ -atoms/l 前後であつた。

アンモニアはわらび島干拓の St 1が14 γ -atoms/l で最も多く、次が St 2の10, St 3, 4の6~7 γ -atoms/l で米ノ津港は11~12 γ -atoms/l 福ノ江築港が最も少なく2 γ -atoms/l である。次に硝酸塩はわらび島干拓の St 3が15.5 γ -atoms/l で著しく多いが、St 2, 4は4~5 γ -atoms/l である。

米ノ津は5~10 γ -atoms/l, 福ノ江築港は1.9 γ -atoms/l で最も少なかつた。亜硝酸塩も硝酸塩とやゝ同じ分布状態でわらび島干拓、米ノ津港は0.3~0.4 γ -atoms/l でほとんど大差はみられないが、福ノ江築港は0.1 γ -atoms/l で他の場所の1/4の値である。以上栄養塩類は米ノ津港およびわらび島干拓は、やゝ富んでいるが、福ノ江築港はいずれの成分も少ない値である。

3. 泥 質

泥質の分析結果は次表の通りである。すなわち、米ノ津港の St 2およびわらび島干拓の St 2は小石が混入して分析資料の採取に不均一性があり、O. O. D. 硫化物の測定は行わなかつた。

第 3 表 泥 質 分 析 結 果

St	O. O. D mg/g	硫化物 mg/g	粒 子 組 成 (%)							
			3	1	0.5	0.2	0.05 (mm)			
米ノ津 1	25.60	1.91	0.0	0.0	4.6	9.3	53.5	32.6		
港船溜 2			74.1	6.6	8.5	9.4	1.2	0.2		
わらび島 1	7.37	0.72	23.1	28.9	26.4	13.2	7.0	1.2		
干拓 2			85.3	10.6	2.1	1.1	0.7	0.2		
3			6.37	0.85	3.1	6.3	7.8	19.5	53.1	10.2
4			4.62	0.16	5.2	5.2	13.6	29.2	41.6	5.2

O. O. Dは米ノ津の St が25.6 mg/g で著しく多く、わらび島干拓は5~7 mg/g である。亦硫化物も米ノ津港の St が1.9 mg/g で最も多く、わらび島干拓の St 1, 3は0.7~0.8 mg/g , St 4は0.16 mg/g で最も少ない。オゴノリは静穏な湾内の岩石、貝殻、小石等に石塊をなして着生する故、泥質の粒子組成をみることはその着生の適否をみる指針となる故粒子組成をみると、米ノ津港の St 1で1mm以上の小石等はほとんどみられず0.2~0.05%で最も多く0.05以下でも32.6%であつた。これはO. O. D硫化物が多いこととよく一致している。但し逆に St 2では3mm以上が74.1%で最も多く、中には約35mmの小石もみられた。また、わらび島干拓では St 1で3mm以上は23.1%, 3~1mmが28.9%, 1~0.5mmが26.4%で均一な組成を示し、0.05mm以下で1.2%である。St 2は3mm以上が85.3%で最も多くこれも中には約35mmの小石がみられた。St 3, St 4はほとんど同様の組成を示し、3mm以上は3~5%で少なく、最も多いのは0.2~0.05mmで53.1%, 41.6%となつている。以上泥質は、米ノ津港の St 1はO. O. D硫化物が多くかつ小石が少

ないがSt2で3mm以上が75%で小石も認められた。亦わらび島干拓ではSt2は3mm以上が85%で小石もあるが、他はいずれも小石を認められない。

考 察

本邦のオゴノリ類は淡水の流入する沿岸及び半カン水湖に多く、北は北海道から南は九州までその分布は広範囲にわたっている。その外周条件には比較的影響されないとされている。したがって、水質から見た場合、その適地が淡水の流入する半カン水湖であることは、陸上からの養分が流入することを意味するので藻の生育に必要な栄養塩の不足ということは余り考えられないのではないだろうか。

しかし、必須的な条件として挙げねばならないことは停滞水であつてはならないこと、換言すれば常に水質は移動している状態でなければならぬこと、それも水平移動より上下流（対流）が望ましいことである。

また底質を見た場合、淡水流入と同時に泥土も押し流されて、流入口は泥砂または軟泥質であるのが普通である。藻の胞子が附着するためには、底は砂れき質であることが必要と思われるが、「厚岸湖のオゴノリに関する調査研究報告 1958, 北水試」によると、オゴノリの全国生産高の30%を占める厚岸湖の底質は大部分が泥砂であつて、生長の良い底質はカキ礁又は貝殻を混じた泥であつて、完全な軟泥底または他の藻の繁茂する部分（この場合アマモ群落地帯）とでは明らかな差が見られたとある。

このことから見て、移動水により泥中の有機物が常に水質に消化され、生物に吸収されるものと考えられ、そのためにも完全な砂れき質よりも砂貝殻混りの泥質である方が有利であるといえる。

次に厚岸湖の水質を米ノ津沿岸の水質と比較検討してみる。

§ 厚岸湖の水質分析表

月	pH	溶存酸素 cc/lit	C. O. D ppm	塩素量	硅酸 Si r-atom/lit	磷酸 P r-atom/lit	硝酸態窒素 N r-atom/lit
6	8.0	5.91	1.04	10.71	36.6	0.352	3.85
	~	~	~	~	~	~	~
	8.3	7.65	2.559	15.61	254.6	0.493	10.28
8	7.4	1.76	1.124	4.16	25.8	0.198	2.50
	~	~	~	~	~	~	~
	8.0	6.04	3.521	17.46	590.6	1.655	10.14
11	7.9	6.71	1.698	8.63	37.4	0.149	6.50
	~	~	~	~	~	~	~
	8.25	8.42	2.131	17.32	515.7	0.380	13.92

註 1. 厚岸湖のオゴノリに関する調査研究報告 1958 P93~95 北水試

2. 報告書分析表中、硅酸塩 SiO_2 ppm, 磷酸塩 P_2O_5 ppm はそれぞれ Si r -atom/lit に換算し、硝酸態窒素 NPPM も同様 N r -atom/lit で算出、塩素 Cl ppm は塩素量 Cl として表わした。

厚岸湖の水質について見ると、時期によりかなりの相違が見られ、出水地区においてもまた、時期、時間による相違や特に採水点附近が干潮によりかなりその水質に変動があることが予想され、一応このことを考慮に入れておく必要がある。

1. 米之津港塩遊び

この潮溜は干満により海水が絶えず流入、排出しているが、淡水の流入は降雨時以外は僅かなようである。また水門が一基である為、水門附近の水流はかなり見られるが奥の方は比較的緩慢なようである。

- (1) 水質：厚岸湖のものに比較して磷酸塩がかなり多いということの他、特にとりあげるべき点はない。

厚岸湖の場合、オゴノリの最も盛んな成育地点の塩素量は15～17%の範囲である。

- (2) 底質：中央部から奥にかけての深みが1mm以上の粒子を含まない軟底質(St 1)で、水門附近(St 2)が砂れき質でこの二つに大別される。

中央の深みが軟底質である事には比較的この附近の水の動きが少なく停滞水に近いものではないかと思われる。

2. わらび島干拓水門附近と汐溜り

- (1) 水質：採水が最干潮時であつた為、上流が川に通ずるSt 1.3はほとんど淡水に近く有機物も上流から押し流されてかなり多い。これはまた硫酸量と各形態の窒素量に表われている。汐溜りの下流におけるSt 2では最干潮においても塩素量はかなり高い。

St 4はその翌日採水したものだが、塩素量は前日のものとほとんど変わりなく、この干拓の汐溜り内の塩素量は大体10%内外に一定しているのではないだろうか。その他栄養塩については厚岸湖のものと大差はない。

- (2) 底質：いずれの点も砂れき、介殻混りの泥質であるが、St 2は特に砂れきが多い。汐溜り内では別図にも示したとおりSt 2附近ではかなり大きなオゴノリの着生が見られた。

3. 福江築港

- (1) 水質：塩素量で明らかのように、淡水の影響は見られないようである。その他O.O.Dや他の塩類も他地区に比較して少ないようであるが、厚岸湖のものとは大差はない。

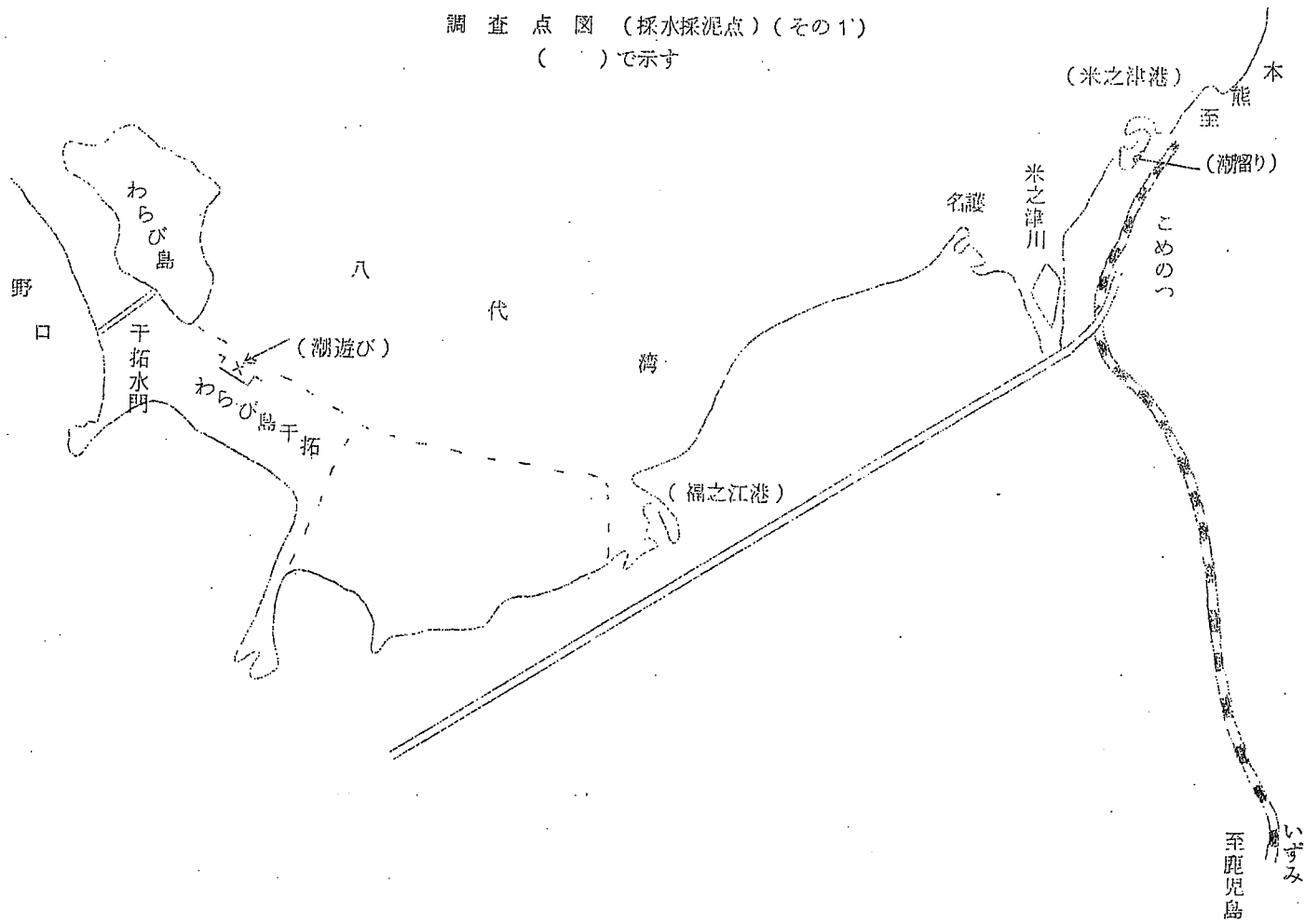
- (2) 底質：岸に近い部分は砂れきであるが、ところによつては軟泥部も見られ、泥中の介殻にオゴノリの着生している場所もある。

以上比較資料として厚岸湖のデータを引用したが、時期による相違は見られるとしても、今回の調査においては厚岸湖のものに特に劣るとは思われず、栄養塩についてはむしろ勝っている。また、底質についても、ある部分において粒子組成を改善することにより、さして問題となる点はなさそうである。

担当者 弟子丸 修

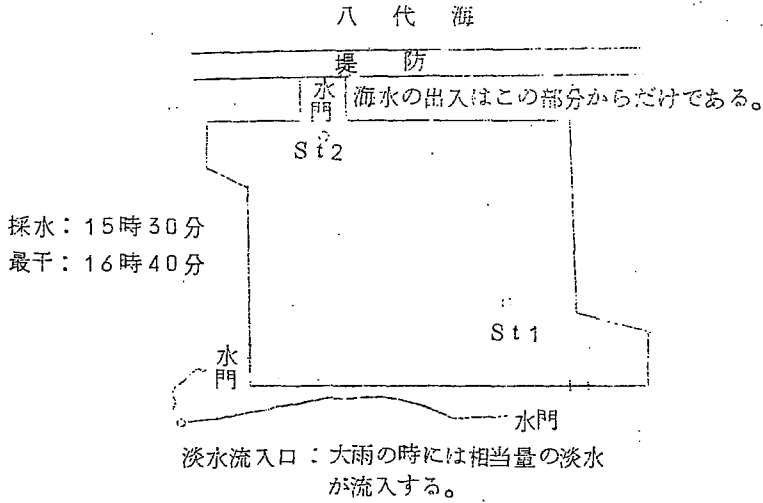
調査点図（採水採泥点）（その1）

（ ）で示す



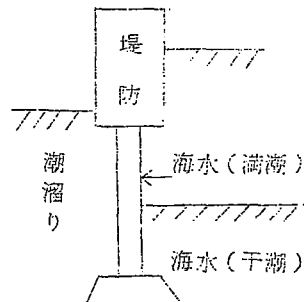
調査点図 (その2)

米ノ津港潮溜り



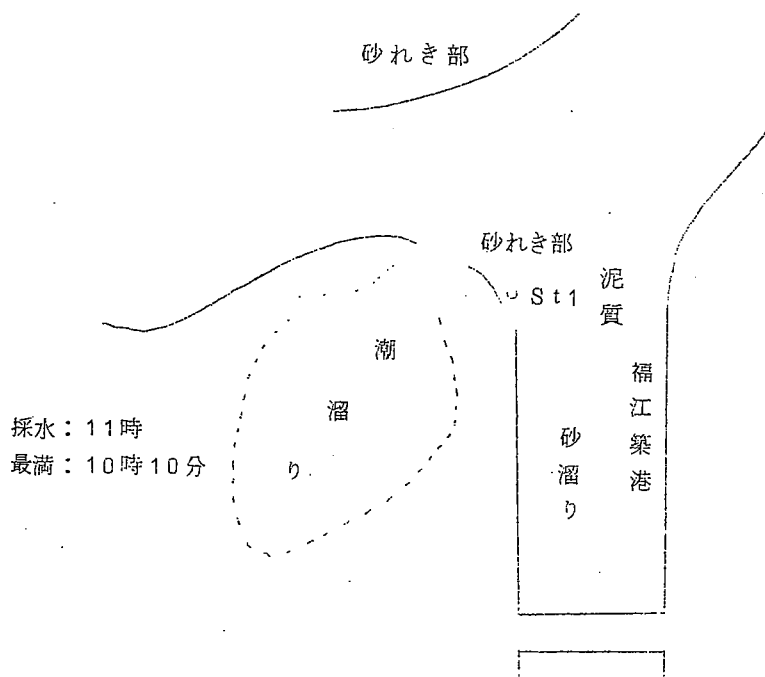
- ※ 水深は1～1.5 mで、深みは軟泥（泥の深さ30～50cm）浅い所は岩砂れきである。
- 自生植物として、砂れき部に、ハビロ（アオサ）泥部に藻が密生、水門附近には5～10cmのオゴノリが見られた。

堤防側水門の構造 (側面)



満潮時は水圧で水門は閉る。

§ 福江築港



※ 図に示したように築港中央部は、泥質であるがこの部分にオゴノリの着生が見られる。

その他沖合の砂れき部にもオゴノリの着生が見られる。また、採水点附近も砂れき質である。

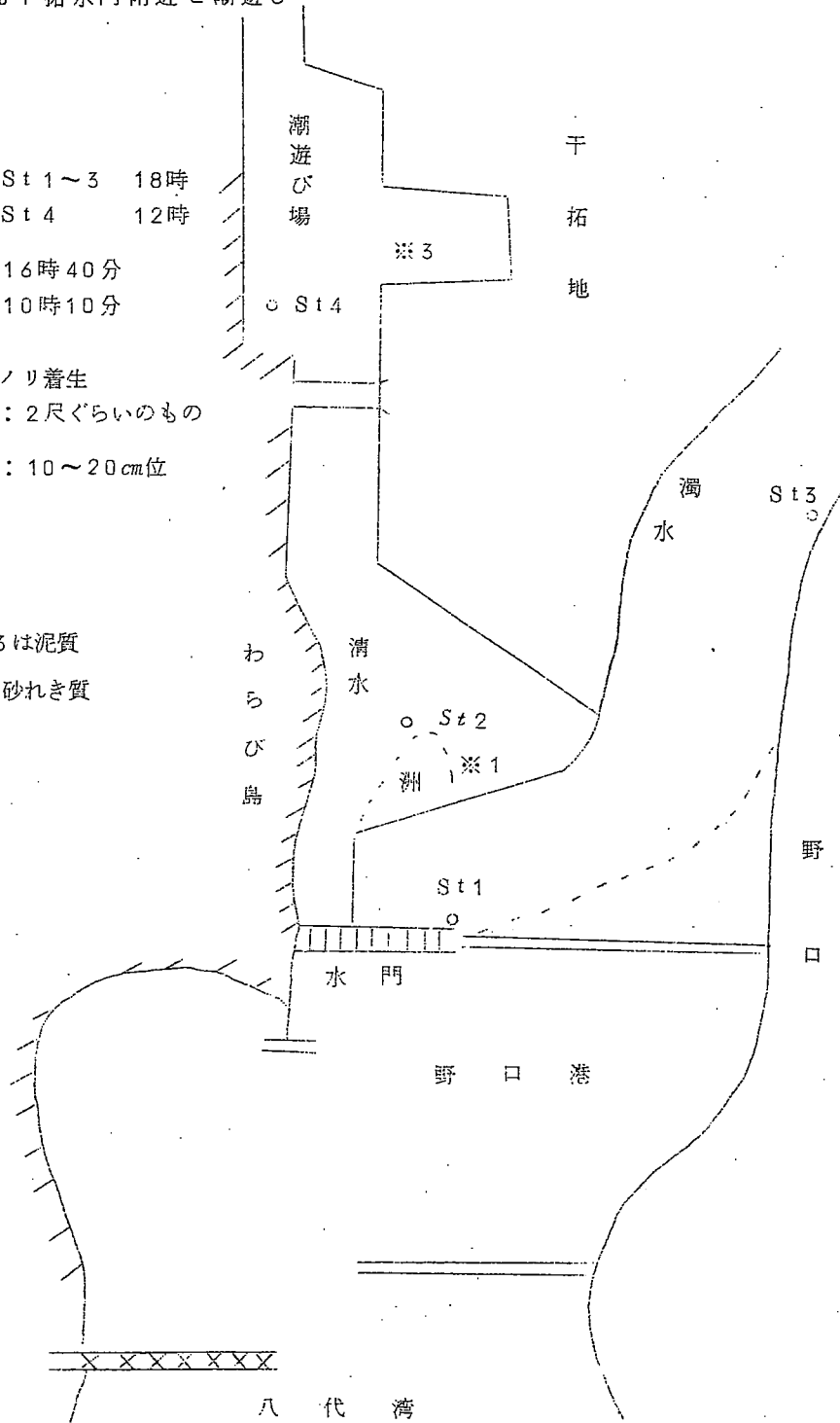
§ わらび島干拓水門附近と潮遊び

採水：St 1～3 18時
 St 4 12時

最干：16時40分
 最満：10時10分

※オゴノリ着生
 ※1 : 2尺ぐらいのもの
 ※2) : 10～20cm位
 ※3

{ St 3は泥質
 他は砂れき質



下記報文は、自昭和34年12月、至昭和35年2月の期間「水産加工に関する研修」の為、東海区水産研究所、加工科において実施したものである。以下、その経過の概略について述べる。

〔その1〕 アジ煮熟肉の身崩れ防止について

各地で多獲されるアジは、その割合に利用法も少なく、就く、盲点とされている煮熟時の形をなさないまでの身崩れについて、その防止法等の研究は少ない。本試験ではこの点を改善して、アジの利用範囲を高める事を目的に概略、次の実験を行った。

I 各種塩類を単独に用いた場合の身崩れ防止効果

- a 供試塩類と試験方法：食塩、明ばん、第二磷酸ソーダ、多磷酸塩 (*Na-tripoly*, *K-polymeta*, *Na-tripoly*, *Na-hexameta*, *tetra-Na-pyro* の五種) を用い、食塩は魚体重量の10%、他は5%撒塩として用い、3時間放置後10分間煮熟して、その間の水分、PHその他について観察、官能試験も併せ行った。この状態はすべて天然色写真に収めスライドを作製した。
- b 結果：食塩、明ばん、*K-polymetaphosphate* に防止効果が見られ、第二磷酸ソーダは無処理のものより悪い結果を示した。

II 食塩と他の塩を混合した場合の相乗効果

- a 供試混合塩と試験方法：食塩+明ばん、食塩+*K-polymeta* (割合は何れも10:5, 10:2の2種) を、魚体重量の10%撒塩とし、比較として無処理、食塩単独使用区を設けた。
- b 結果：混合塩は何れも食塩単独使用よりも効果が見られ、特に食塩と明ばんの混合塩は剝皮の防止と言う他の面での効果も見られた。

III PHの相異による効果

- a 供試塩類と試験方法：食塩+酒石酸、食塩+塩酸 (何れも酸添加量が0.1, 0.5, 1.0%、試験方法その他はIIに準ずる)。
- b 結果：酒石酸区、塩酸区共0.1%のもの (ドロップのPH 5.0~5.5) が効果が見られた。これは撒塩によるものだが、塩水漬や煮熟水についても言える事ではないだろうか。

IV その他の事項

- a 薬剤処理による外観：磷酸塩使用のものは、身崩れと言う事を論外におけば、撒塩後、煮熟乾燥後、共に良好な体色を示したが、明ばん使用のものは白褪色する欠点が見られた。
- b 肉組織の検鏡：上記実験と併行して、肉組織の顕微鏡観察のため、各試験区の内質を採取し、標本を作成した。

V 今後の問題

日数の関係で、重点的にしか実験出来なかつたが、今後改良或いは追補すべき点、例えば、明ばんの使用は身崩れ防止と言う効果が、浸漬乾燥後の体色の褪色現象と言う欠点で相殺されるのでこの欠点を除き、しかも身崩れを防止する明ばんの最適限界濃度究明の事、使用塩の混合割合を変える事や、食塩以外の他の塩の混合により更に効果を高め得る可能性等、多くの問題点が残されている。

〔その2〕 カツオ、マグロ類の煮熟肉の肉質改善について

カツオ、マグロ類、特に「カツオ」は「かつおぶし」として、本県水産加工品の主要品目に数えられるが、これら魚種の煮熟肉は非常に固く、それが又「節」に利用される所以でもあろうが、他の化学調味料の出現で、そのフシの消費も行き悩んでいると言うのが実情であり、漸新な加工食品の創製が望まれる所である。従つてこれを何らかの操作で軟い「煮熟肉」となし得れば、その食味の向上により、利用範囲は更に大きくなろう。本実験は斯様な観点から該魚種の「煮熟肉の軟化」を目的として種々薬剤の効果について調べた。

- 試験魚種：メカジキ、インドマグロ、メバチ（カツオは、本実験中入手困難の為、実験材料としては用いられなかつた。）
- 肉の「カタサ」の判定：肉の「カタサ」「ヤワラカサ」を表わすのは、その基準がない為、極めて客観性に欠けるが、機械的にその程度を数字で表現する比較上の一方法として、ゲロメーター（弾力測定器）により得られた、圧力—変形（凹み）曲線から、破断応力、曲線の角度、プランジャー（針）の肉中に刺入する深度を記録、併せて各処理時における、水分、重量、肉の収縮度を測定し、更に官能検査に基いた結果から総合的に判定した。

I 無処理対照試験

- a めかじき：生肉；100℃1h蒸煮；110℃1h加圧；一夜放置のものについて、「カタサ」の判定を行つた。
 - 結果：蒸煮肉は生肉より軟かく一夜放置肉でも、生肉より破断応力は小さく、その角度において、やゝ硬い結果を示した。
- b インドマグロ：生肉；100℃1h蒸煮；110℃1h加圧したものについて「カタサ」を見た。
 - 結果：メカジキと異り、蒸煮肉は極めて固く、荷重300gの圧力に対しても破断点は見られなかつた。
- c メバチ：生肉；100℃1h蒸煮のものについて「カタサ」を判定した。
 - 結果：インドマグロ程ではないが、やはり蒸煮後固くなり、荷重300gの圧力の範囲では破断点が見られず、荷重150g附近から曲線はやゝ上向く（角度4～5°）傾向を示した。

II 薬剤処理試験

実験Iの結果からインドマグロ、メバチの蒸煮肉を対照とした軟化試験を行つた。

- 1: インドマグロの場合
 - a: 自己消化による場合

- 消化と処理の条件：消化温度 37℃, 50℃; 消化時間 2h, 5h; 100℃ 1h 蒸煮
 - 結果：自己消化では殆んど効果は見られない。
 - ⓑ: 酵素剤使用による場合
 - 使用酵素; 長瀬産業, ビオブラーゼ SP4, ビオブラーゼコンクの2種
 - ① ビオブラーゼ SP4
 - 消化と処理の条件: 温度 45℃, 常温; 時間, 5h, 2h; 酵素濃度 0.5%, 0.1%, 消化前処理; 生肉, 予備蒸煮 (100℃ 20分) 肉
 - 結果: 生肉を常温消化 (0.1%) したものと, 蒸煮肉を 45℃ で消化したものが比較的良い結果を得た。
 - ② ビオブラーゼコンク
 - 消化と処理の条件: SP4 の場合に準ずる。
 - 結果: 全般的に SP4 の場合より効果が見られ, 特に SP4 で効果のあつた生肉常温消化と, 蒸煮肉を 45℃ で消化したものは顕著であつた。
 - ⓒ: 多磷酸塩使用による場合
 - 使用塩: *Na-tetrapoly*, *Na-tripoly*, *Tetra-Na-pyro*, *K-polymeta Na-Hexameta* の五種の単独塩
 - 消化と処理の条件: 上記磷酸塩 (食塩 2.0% 添加, PH 6.0 に調整) をそれぞれ生肉に加えて, 常温で 5h 処理; 100℃ 1h 蒸煮
 - 結果: *Na-tetrapoly*, *Na-tripoly* 特に *Tetra-Na-pyro* が軟化効果大であつた。又その程度は酵素処理のものより顕著であつた。
- 2: メバチの場合
- ⓐ: 酵素剤と多磷酸塩及びその混合液の場合
 - 消化と処理の条件: ① ビオブラーゼコンク 0.1% ② *Tetra-Na-pyro* 0.5% (*NaCl* 2.0% 添加 PH 6.4) ③ ①②の混液; 生肉, 蒸煮肉 (100℃ 20分) を常温で 5h; 100℃ 1h 蒸煮
 - 結果: *Tetra-Na-pyro* 処理が最も効果が見られ, 次いで混液, ビオブラーゼコンクの順である。
 - ⓑ: 上記条件で一夜放置した場合
 - 消化と処理の条件: ① ビオブラーゼコンク 0.1% ② *Tetra-Na-pyro* 0.5% (*NaCl* 2.0% PH 6.4); 生肉浸漬; 冷蔵庫 (0~3.0℃) に 15h; 45℃ 3h; 100℃ 1h 蒸煮
 - 結果: 前回同様 *Tetra-Na-pyro* 区がコンク区より効果は顕著であつた。

III 組織の検鏡

酵素処理と磷酸塩処理の肉組織の相異を見る為 "めばち" の無処理肉と処理肉の組織片を採取, ブラン液で固定後, セラチン包埋, 氷結切片を作成検鏡した。

(図版 後尾)

上記実験を簡単に要約すると

- ① 魚類により蒸煮肉の固さはかなり異り, インドマグロの蒸煮肉は 300g の圧力におい

ても、プランジャー（先端に直徑3mmの球を有する針）は肉の中に僅か1~1.5mmしか刺入しない。

- ② 薬剤による軟化効果は、燐酸塩中、*Tetra-Na-pyro* が最も良く、可成りの効果が期待出来る。
- ③ 酵素処理肉は、ゲロメーターによる曲線からは余り効果は見られなかつたが、官能観察によると、肉センイが極めて粘軟性を帯びて居り、その意味での効果はあると思われる。

IV 今後の問題

本実験は漁期の関係で“まぐろ類”についてしか出来なかつたが、最初に述べた様に、特に“かつお”はその蒸煮肉質が本来極めて固いものであり“節”や、缶詰以外の加工品としては食味を甚だ悪くする故に、他への利用が比較的附等視されているのが現状ではないだろうか。本実験中、燐酸塩処理のものは肉自体の軟化はもとより、蒸煮後スポンジ様の極めて弾力ある肉質を呈し、かつお類の適当な他への加工材料として提供出来るものと思料される。

〔その3〕 フィッシュ・ペーストに関する基礎試験

本項については、試験期間の都合により酵素剤による魚肉蛋白（サバ）の消化程度を検討した程度にとどまつた。

以上、経過の概略について記したが、本研修中、終始、懇切な御教示を賜つた東海区水研、高橋博士、並びに、田中技官に厚く御礼申し上げます。

〔弟子丸 修〕

図 版

試 料 : メ バ チ

図 版 I : 生肉 横断面 × 400

“ “ II : 蒸煮肉(100℃1h) 横断面 × 400
筋線維間は線維内から溶出した物質(可溶蛋白)で充填され、線維性結合織はその中に埋没している。筋線維同志は溶出物質で緊密に密着している。

“ “ III : 酵素(ビオプレーゼ・コシク)処理(常温5h)後、蒸煮肉(100℃1h) 横断面 × 400
肉片、表面の部分で、筋線維は酵素に侵され、亀裂を生じている。又線維間隙は不規則に開いている。

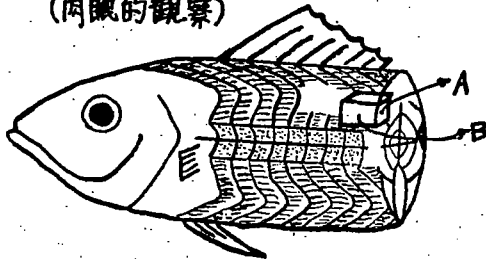
“ “ IV : 図版IIIと全様処理 縦断面 × 400
肉片、表面の部分を縦断したもので、筋線維が酵素に浸されている事が明らかに見られる。

“ “ V : 図版IIIと同様処理 横断面 × 400
肉片内部で、筋線維とその間隙には、酵素による影響は見られない。

“ “ VI : 図版IIIと同様処理 縦断面 × 400
図版Vと同様、酵素の作用は肉片の内部に及ばないことが分る。

“ “ VII : 多磷酸塩(Tetra-Na-pyro)処理(0~3℃15h後45℃3h)後、蒸煮肉(100℃1h) 横断面 × 400
筋線維は煮熱によつても、膨潤状態を示し、物理的測定によつても、肉は「ヤワラカサ」を呈する。

(肉眼的観察)



A:横断面

B:縦断面

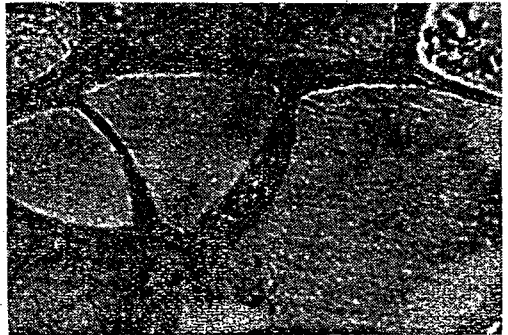


図 版 V

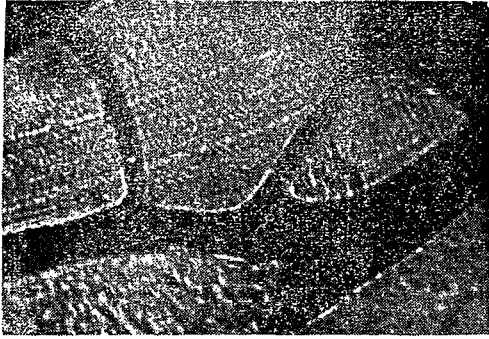


图 版 II

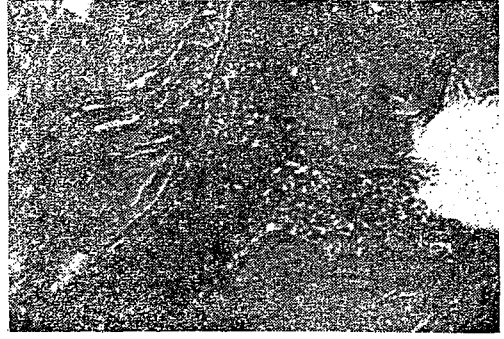


图 版 III

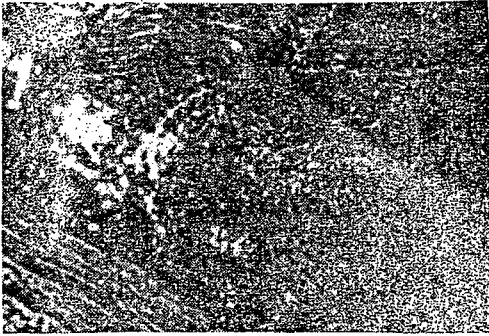


图 版 IV

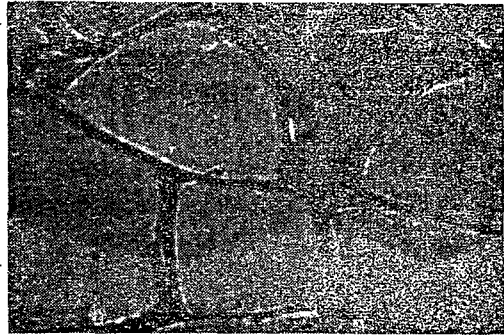


图 版 I

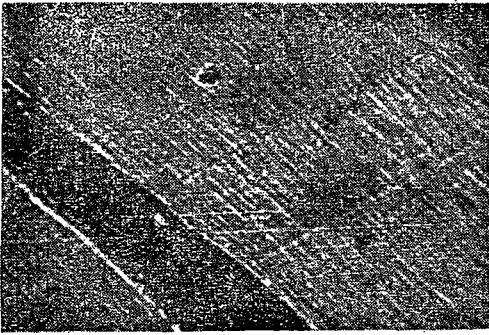


图 版 V



图 版 VI

八代海域水質及び泥質調査

調 査 部

総理府経済企画庁の依頼により、八代海域の定点20箇所（St 28～St 51及び広瀬川河口）について、試験船昭南丸を使用して昭和35年8月18日と同年11月1日の二回にわたって、水及び底泥を採集し、分析調査した。

水質の分析は本場が担当し、泥の分析は東京都立大学、半谷高久教授の研究室にて行った。それらの結果は、総理府経済企画庁から発表の予定である。

分 析 担 当 者 上 田 忠 男
宮 田 幸 茂