

# 大 島 分 場

## 定 置 観 測

### 趣 旨

毎日の気象、海象の変化を観測し、漁業、浅海増殖の基礎資料とするため実施した。

### 方 法

日 時 毎日午前10時前後

場 所 水試分場前水面

観測項目 気象、天候、風力、気温、最高最低気温、湿度、降雨量  
海象 波浪、水温、比重

結 果 第1表に各旬の水温、気温、比重の平均値及び降雨量、第1図、第2図第3図は、  
気温、水温、降雨量の39年度観測値と平年値との比較である。

水温の平年値はS31年～S38年（35年8月～37年2月欠測）の平均値で、  
その資料数及び、分散値を第2表に示す。

気温、降雨量の平年値はS31～S38年（35年8月～37年2月欠測）の平均  
値である。

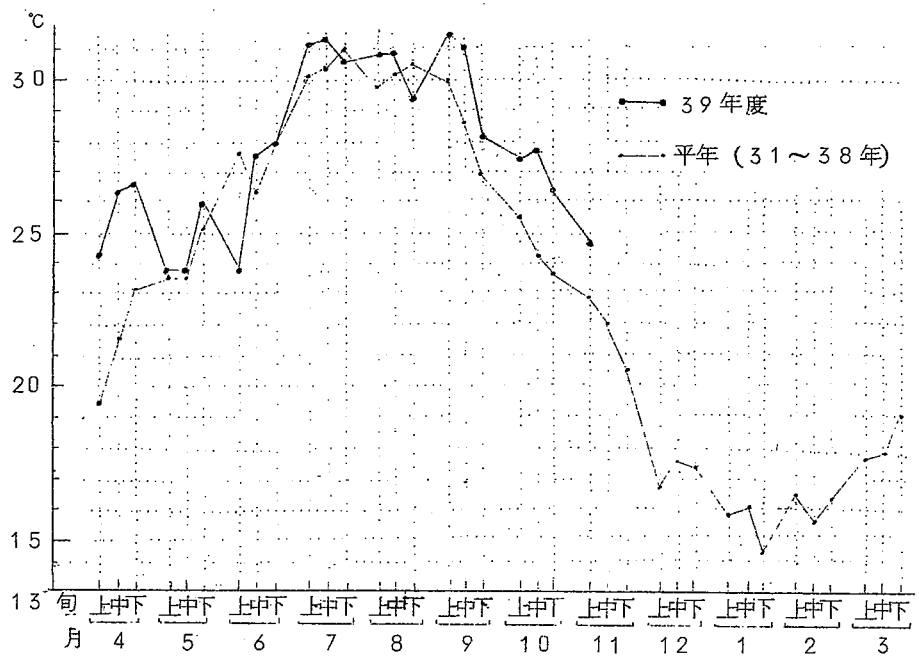
担 当 山 中 邦 洋

第1表 各旬別水温気温降水量比重の平均と平年値

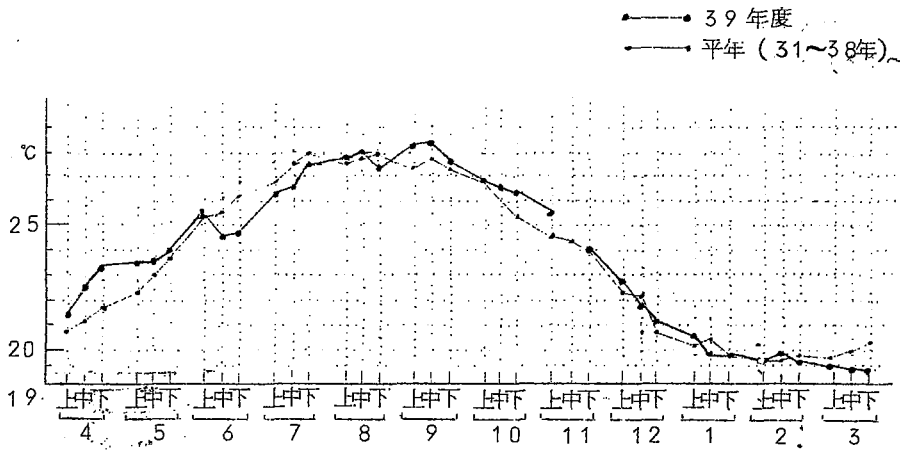
月	区 比 旬 較 年 別	水 温		気 温		降 雨 量		比 重	
		平 年	39年度	平 年	39年度	平 年	39年度	平 年	39年度
4	上	20.7	21.4	19.5	24.3	37.4	112.6		26.1
	中	21.1	22.5	21.6	26.4	49.4	11.4		25.9
	下	21.8	23.4	23.2	26.8	67.4	14.9		26.0
5	上	22.5	23.4	23.6	23.9	82.6	68.0		25.8
	中	23.0	23.4	23.6	23.7	87.5	101.0		25.4
	下	23.6	24.0	25.3	26.0	81.8	14.5		25.6
6	上	25.2	25.5	27.7	23.8	91.1	103.7		25.6
	中	25.3	24.4	26.5	27.6	197.5	191.4		25.3
	下	26.1	24.8	28.0	28.1	84.1	25.6		25.7
7	上	26.9	26.4	30.2	31.3	31.0	0		25.5
	中	27.6	26.7	30.5	31.4	12.1	0.5		26.1
	下	28.0	27.7	31.0	30.5	25.0	53.7		25.2
8	上	27.5	27.7	29.8	30.7	96.5	55.4		25.6
	中	27.7	28.0	30.2	30.8	57.6	330.3		25.3
	下	28.0	27.2	30.5	29.4	25.4	353.7		25.9
9	上	27.6	28.2	30.0	31.6	92.3	14.1		25.6
	中	27.9	28.4	28.6	31.0	87.6	20.4		25.6
	下	27.2	27.5	27.1	28.2	149.2	292.0		25.6
10	上	26.9	26.9	25.6	27.5	94.8	60.6		26.0
	中	26.0	26.7	24.4	27.8	74.8	19.4		25.2
	下	25.3	26.4	23.7	26.5	17.6	24.6		26.2
11	上	24.3	25.5	22.8	24.8	37.1	6.4		26.6
	中	24.0		22.1		106.0			
	下	23.8	23.9	20.5	21.4	39.3	0		26.0
12	上	22.2	22.5	16.7	18.2	15.6	46.5		26.0
	中	22.1	21.9	17.6	16.9	18.7	40.9		25.9
	下	20.8	21.2	17.4	21.1	10.4	37.8		26.0
1	上	20.1	20.5	15.8	13.9	35.6	46.1		26.1
	中	20.3	19.7	16.2	13.6	43.3	10.9		25.7
	下	19.7	19.7	14.4	17.7	47.2	5.3		26.0
2	上	19.3	19.3	16.6	15.1	41.8	17.8		26.0
	中	19.6	19.8	15.3	19.1	41.9	18.5		26.1
	下	19.8	19.1	16.4	14.0	22.7	18.5		26.1
3	上	19.6	18.9	17.8	14.9	27.3	27.2		26.0
	中	20.0	18.8	18.0	15.8	73.5	12.9		26.0
	下	20.3	18.8	19.0	16.4	40.4	55.8		26.0

第2表 水温の平均値 (S 31~S 38) とその分散値

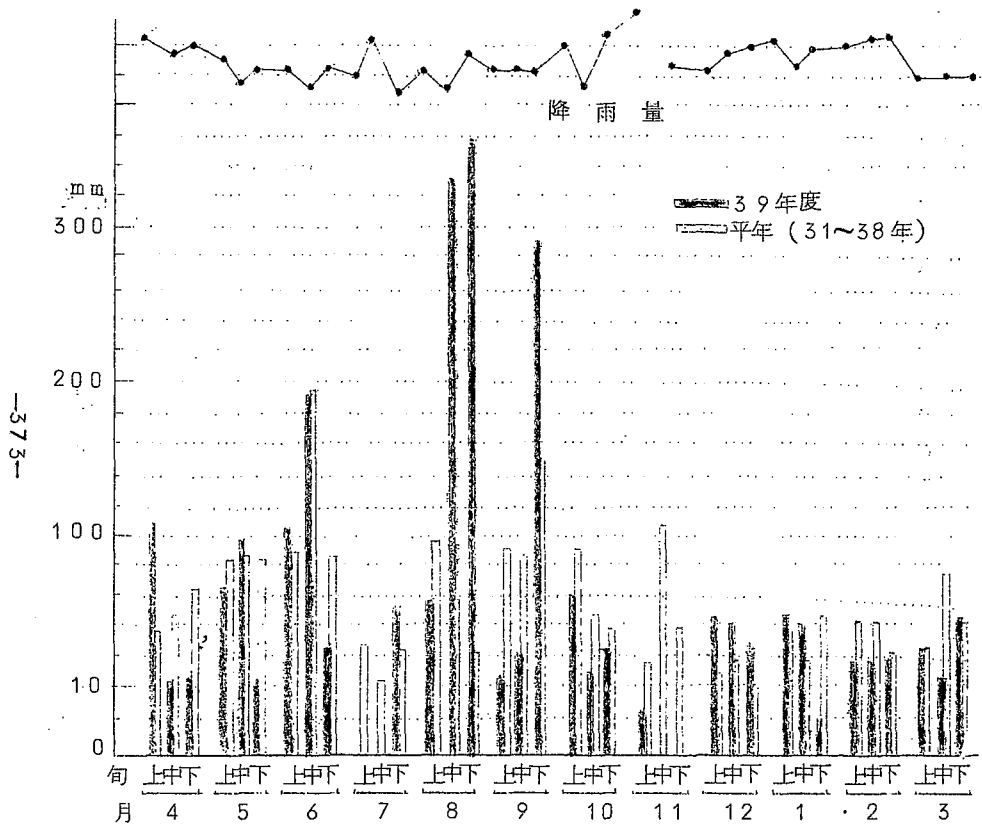
月	旬	平均値	分散	標準偏差	資料数	月	旬	平均値	分散	標準偏差	資料数
4	上	20.7	0.570	0.234	48	10	上	26.9	0.532	0.230	42
	中	21.1	0.554	0.234	56		中	26.0	0.519	0.227	35
	下	21.8	0.547	0.233	49		下	25.3	0.317	0.178	44
5	上	22.5	0.654	0.255	44	11	上	24.3	0.320	0.178	34
	中	23.0	0.543	0.233	45		中	24.0	0.644	0.253	39
	下	23.6	0.939	0.306	58		下	23.8	1.109	1.048	33
6	上	25.2	1.424	1.191	49	12	上	22.2	0.536	0.231	29
	中	25.3	0.616	0.285	55		中	22.1	0.918	0.302	36
	下	26.1	0.773	0.278	44		下	20.8	0.163	0.127	23
7	上	26.9	1.874	1.367	41	1	上	20.1	0.907	0.301	25
	中	27.6	1.635	1.276	37		中	20.3	0.914	0.302	29
	下	28.0	0.676	0.260	38		下	19.7	1.020	1.009	43
8	上	27.5	0.669	0.258	36	2	上	19.3	1.569	1.249	36
	中	27.7	0.645	0.253	32		中	19.6	0.969	0.311	35
	下	28.0	0.549	0.234	35		下	19.8	1.012	1.004	34
9	上	27.6	1.061	1.029	32	3	上	19.6	1.359	1.161	46
	中	27.9	0.627	0.250	40		中	20.0	1.039	1.014	48
	下	27.2	0.396	0.198	29		下	20.3	0.550	0.234	49



第 1 図 39年度旬別気温変化と平年値との比較



第2図 39年度旬別水温変化と平年値との比較



第3図 39年度旬別比重と降水量

## 餌料採捕漁具改良試験（Ⅱ）

前年度において小型棒受網導入のための魚群調査、漁場調査、魚種の個生態等の基礎調査をなし、試験網の作成を行ったので本年度はそれらの基礎調査にもとづいて試験操業をなした。

昭和39年は本群は、キビナゴ群の来游少く充分な結果は得られなかったが、ムロ群については、2～3の結果を得た。又それらの餌料採捕試験と併行してカツオ漁況の調査及餌料魚群調査それらに影響を及ぼすと思われる環境要因についても1～2調査したのでその結果を報告する。

### § I 試験操業

#### (1) キビナゴ

使用漁具は小型棒受網（昭和38年度当場当誌p462参照）で8月上旬大島海峡で実施した。

#### (a) 操業方法

操業船は本船（3.6 ton 10HP）1隻灯船（1.0 ton 4HP）2隻を使用し、灯船は魚群が集魚したら徐々に本船の灯下に誘導し、本船の火光と合致したら消灯して再び魚群を求めて集魚する。これを数回くり返して本船が魚群を集中させた操業方法は、本船が投網準備に入る前に、本船の錨綱の二叉の基部に灯船は位置して集魚をなし、本船が投網したら本船の集魚灯は消灯し、灯船1隻で魚群を網に誘導した。本船が操業を始めたら他の1隻の灯船は錨綱の所から脱して浮子中央部を船内にとり入れて魚群の移動状況を注視する。揚網に際しては灯船は本船に航して魚捕部を中間において蓄養籠に魚群を移行させた。潮流がない時や風の作用で網の拡がりが悪い時には、浮子方をひろげたり本船を風上に引いたりして本船の操業が迅速に行われる様にした。

#### (b) 結果

漁具の網成りは良好であるが、網地に全部モチ網を使用している関係上側網の沈下が大きいので、身底部が少し深めに敷網される。これは魚群の浮上後の移動には良好であるが、揚網時人力を多く必要とするのと魚群の逃散が見られるので、船上の手綱張出竹からの沖出綱中綱を充分注意して身底部の水深を調整した。魚捕部については、浮子の関係で網成りは良好で、魚群を蓄養籠への移行も四張網より便利である。魚群の浮上状況は、集魚灯点灯後約30分前後でトウゴロウイシは浮上してその後約40分経過後、ミナミキビナゴの浮上が認められ集魚灯点灯後2時間～2時間30分経過後キビナゴ群の浮上が認められたが、魚群の浮上後の誘導はトウゴロウイシ、ミナミキビナゴは表層を右遊左遊するので困難であるが、キビナゴ群は浮上後、短時間で落ちつくので集魚灯の移動で魚群の移動も割合易い。現在使用中の四張網との比較では、人員の減少蓄養方法の簡略等利点は多いが、魚群の浮上後の誘導方法等、又、風向、潮流による網の敷網等技術的に熟練する必要がある。

#### (ロ) ムロ

宇検付平田においては、従来ムロ漁業が盛んで昭和38年までは、生産組合1統、個人



経営1統が操業していたが、陸上産業の好景気につれて、漁夫の他産業への転出が多く操業人員獲得に多くの困難があり、個人経営の1統がムロ棒受網に切替る様準備をなし漁具仕立操業方法の指導等依頼があったので現場でそれらの指導をなし併せて試験操業を実施した。

(a) 漁具について

従来大島部各地のムロ採捕用四張網は、各々の部落において網の構造、操業方法等異なるが平田部落で使用している四張網は53m平方の四角形の網であった。棒受網はその構造としては身網、浮子、沈子、張出竹、前綱からなり、その規模は、仕立上りで浮子方34.0m(23K)沈子方18.0m(12K)高さ27.0m(18K)前綱4本、網地の使用量1,251.0m(834K)である。

魚捕部

クレモナ9本148100目掛を横目に用い66.0m(44K)切りのもので11反横縫する。

身底

クレモナ12本128100目掛30.0m(20K)切り2反を魚捕部の中央から横目に用い横縫とし、その両側にクレモナ15本68100目掛16.5m(11K)切りを各々1反づつ横目に用い横縫する。2段以下は順次3m(2K)ずつ長さを減じながら6反を横目をを用い横縫する端は口編する。

側枕

クレモナ15本12825目掛を66.0m切(44K)を縦目に用い、身網の両端に1反づつ取付ける。

前枕

クレモナ15本128100目掛45.0m(30K)切り、2反を横目をを用い横縫として身網、側枕に取付ける。

縮結

浮子方で5割、沈子方で6割2分両側で5割8分の縮結を入れて大きな袋状になる様に仕立てた。

浮子網及添網

サイザル6.3mmを一本は本網、他の一本は添網として合成浮子を取付ける。

沈子網及添網

サイザル6.3mmを一本は本網、他の一本を添網として沈子を取付ける。

浮子

合成浮子No.12を中央部に、中央部に浮子が充分ある様にして60個を配置して取付ける。

前石

前綱とツボの取付部附近に自然石4kg~7kgのものを前綱毎に取付け、各部平均に沈下する様にした。

前綱

バームロープ16.5mmを30m(20K)程度に切り、4条を用い中手綱は同上2条を前綱のツボに取付ける。

## 張出網

バームロープ16.5mmを竹の長さの2倍より5m程度長くして2条を浮子方両端に取付ける。

## 張出竹

元周30~45cm長さ12~13mの孟宗竹を使用し元を船内に末を沖に張出すようにし、元の方を船内のタケ又は取付環にロープで結付し、これから1m位の所が船へり上の支柱に支えられるようにして出す。中ブロックの位置は丁度半分のところから少し沖側に取付ける。

## (ロ) 操業方法について

操業船の電気設備、又、魚群誘導方法等技術的な面を考慮して本船、灯船の2隻で操業をなした。

魚群の探索は、本船、灯船で行い、集魚灯に魚群が集まり浮上が確認されると、本船は風向と潮流を注意しながら投網を実施する。投網は張出竹にブロック網をとりつけ一端を網の「チ」に、一端を船内におく様にして張出竹を船首、船尾の潮下側、斜前方に沖合が広く広がる様に装置し、同時に錨網をたぐる時の風、潮流の関係で錨が正しく転げる様錨網を調整し、今まで本船に集魚していた魚群を灯船の集魚灯に移す灯船は集魚した魚群が落ち付いた時は潮上に誘導し本船は投網にかかる。投網は沖ブロックの網をたぐり浮子を投ずる。次第に浮子方が潮下に追いやり一杯ながれた時、前石をつけた手綱をおろす中手綱は、自然のまま放出させる。前綱は中央部（沈子方）を少し深目に両端は少し浅目になる程度にのばし、網のふき具合は、円形、楕円形の長円に吹きまわる様に注意して前綱は垂直よりも少し潮下側にある様にするると網成りが良好となった。投網が終ると灯船は魚群の誘導に移る魚群の誘導は船を減速で移動し、本船の船から網へ誘導し、魚群が浮子方に来た時揚網にうつる揚網は、船頭の合図で一斉に前綱をたぐり、沖ブロック網はそのまま放出する前枕が水面まであがったら網を本船にくり込んで揚網し、魚捕部の所まで来たら灯船が蓄養籠を準備して魚群を蓄養する。

## (b) 結果について

試験操業は9月上旬、10月中旬と2回に分けて焼内湾口曾津高崎~屋鈍間で実施した。使用船は本船4.66ton(L10.00m B2.40m D1.00m)灯船2.5ton 操業人員10~11名であった。

漁場は、水深40m~70m前後で底質は白砂海底の起伏傾斜は5m前後で附近には岩礁が2~3ヶ所点在し、魚探機で魚群の生棲水深を調査すると20~50mの間分布し、魚群密度が大で浮上も良好な場所は岩礁の潮上に当たる部分で、周囲の深部から浅部になる傾斜面が、5~10m位の傾斜がある海域であった。操業海域の潮流は、干満時に憩流し、上げ潮は東流、下げ潮は西流となるので操業に対する潮流の関係は良好であった。漁具については網成りは良好であるが、身底の使用反数が少いので渋く敷網出来魚群の浮上が10m前後でムロ魚群は移動速度が速いので網乗りが悪く、現在の網より規模を大きくする必要がある。この試験操業中成績が不良に終わったのは、ムロ採捕漁具としての規模が小さかった事と技術的に未経験者のみの操業人員であった事が大きな点であるが、ムロ魚群の浮上状況が魚体の大小により異なる事、移動速度が速く網からの逃散が多い事など、魚体の選択方法等にも多くの問題点がある。

次に今後の改良点としては、操業船についても棒受網罟船でないで、装備として電気関係、特に水上灯、水中灯などの点滅をスイッチで行う方法、発電機のローラなどのベルトでの連結を充分にして電圧の変動を少なくする事などもあげられるが誘導灯の移動速度又は集魚灯の光力などは前述の如く魚体によって相違するので、光力を大きくすれば小型群は浮上後逃散する傾向があり、逆に光力を小さくすれば大型群の浮上が悪い結果となった。移動速度も速くすれば大型群の逃散、遅くすれば小型群の逃散などが漁獲能率を低下をさしめた。これら魚群に対する操業上の工夫は、前掲の延し方に注意し、浮上群を予め魚体の大小を数量的にたしかめ、大型群なら15～20F、小型群なら10F前後となす事によって幾分有利に操業出来る。

## § II 餌料調査

昭和39年は、キピナゴの来游少く、操業船も僅か4隻であり、餌料として用いた魚種もキピナゴ、ミナミキピナゴ、タイワンアイノコ、ムロ、メアジ、チカメキントキの仔、スズメダイ、グルクマ、カタボシワシ、ウメイロモドキの仔、etc 1.0余種に及んでいる。これらについて使用状況、漁場形成、要因調査をなした。

### (1) 餌料の利用状況及分布調査

魚探機を用い、6月末魚群調査を実施した。この結果は第1表に示す、魚探に現われる魚群反応区域は、大島海峡では、カツオ餌料待網漁場附近の俵小島、知之浦、芝深浦の区域に多く、焼内湾では、湾口のタエン崎、久志沖合、笠利湾では竜郷～浦の沿岸域である。これらの区域は、前年度調査の時の分布区域と同様である。魚群の発見回数は大島海峡で12群、焼内湾で10群、名瀬笠利湾で13群であり、これを昨同期(昨年は7月調査)に比較すれば大島海峡で1/5、焼内湾1/6名瀬笠利湾で1/3と極めて低い回数である。

魚群の巾(L)で0.1mile以上の魚群は全海域を通じて1群もなく、他は全て、0.05mile以下のきわめて巾(L)の短い魚群である。海域別一魚群の平均(L)長は大島海峡で0.12mile、焼内湾、名瀬笠利湾は0.009mileとなり、これも昨年同期と比較すれば大島海峡で約1/2焼内湾は昨年とほぼ同程度、名瀬笠利湾は1/3と、1魚群長も短かくなっている。

次に、各海域毎の餌料採捕状況は、漁場図を第3図に示す。

### (a) 名瀬笠利湾、大和村沿岸域

この海域は、魚群調査では4月下旬～5月中旬全然魚群は認められず、僅かに竜郷沖合にメアジ、タイワンアイノコ、の映像が認められたにすぎないが、6月末の調査では前記の如く13群を記録した。

この海域を主要漁場とする漁船の39年に使用した魚種漁獲日数漁獲量の月別変化表を第2表また漁場別割合の月別変化を第3表に示す(この資料は標本船分)

漁場図及第2.3表から見れば、カツオ初漁期の3.4月はムロ、メアジを対象に竜郷湾、赤尾木、大熊沿岸で操業している。この時期の魚体はFL14.0～15.0cm位のもので、餌料としては大型でシビなどの大判には良好であったが、この漁期に対象となるカツオの小判、中判には不向であった。5月は竜郷湾奥の浦地先笠利湾の前肥田、手花部の沿岸域でタイワンアイノゴの漁獲があり、大部分この魚種によって餌料はまか

なわれた。

タイワンアイノコとは分類学的には

硬骨魚綱 Osteichthyes

ニシン目 Clupeida

カタクチイワシ科 Engraulidae

インドアイノコ属 Stolephorus

タイワンアイノコ Stolephorus zolligeri (BLEEKER)

このタイワンアイノコは 臀鰭 16~17, 軟条背鰭 13~15 軟条主上顎骨の後端は前蓋骨の後縁に達していない。本年度この魚の採捕された漁場は底質は泥混りの土砂で湾及入江の奥部の陸水の流入がみられる遠浅のところである。游泳水深は昼間は浅く、夜間は深部で、昼間は水面にわいている事も多くみられ、夜間集魚灯への集魚状況は良好であるが、採捕時に網からの逃散が多いので、キビナゴより1網の漁獲量は少ないが餌料として蓄養すればキビナゴより死亡率は低い。

6月月上旬大島海峡で操業、中旬以降は名瀬湾大熊漁港、大和浜場湾釜でアカメキントキの子、その他雑魚を餌料としている。7月はスズメダイ、タイワンアイノコが用いられ、その状況は8月まで続き、9月10月はムロ仔の利用が多く、それにタイワンアイノコの併用がある。この様に本年の北大島海区の魚種別利用を、その操業日数で見ればタイワンアイノコの32.9%、雑魚(主としてミナミキビナゴの22.6%、メアジ、16.1%、ムロ仔15.5%、赤メキントキの子7.7%でキビナゴの利用は僅か8日で全操業日数の5.2%となっている。

#### (b) 焼内湾

この海区利用の漁船は、例年初漁期は大島海峡5月以降は、焼内湾、各沿岸域を餌料漁場とする操業形態であるが、本年は4月~8月までミナミキビナゴ、アカメキントキの子、カタボシイワシ、ムロ仔を焼内湾各沿岸で採捕して餌料としている。焼内湾の漁場形成はムロ漁場として曾津高崎~屋鈍崎、平田沖合の水深40~50m、チカメキントキ、ウメイロモドキの子は沿岸の岩礁地帯、ミナミキビナゴ、トウゴロウイワシは岬附近の潮流の速い海域となっている。魚種別、餌料使用割合は、アカメキントキ、ウメイロモドキ45%、ミナミキビナゴ40%、ムロ10%、キビナゴ5%となっている。

#### (c) 大島海峡

大島海峡の漁場は、例年俵小島、知之浦地先でキビナゴの漁場は形成されるが、本年は俵小島、芝深浦、古仁屋漁港沖合が好漁場であった。この海域は、魚種別では、ミナミキビナゴ、キビナゴ、アカメキントキ、ウメイロモドキ、ソトイワシ、グルクマの順となり、他の海域に比較してキビナゴの占める割合が大きかった。魚探機利用では、4月俵小島~知之浦間で小群を認めただけで例年同時期に漁場となっている、大島本島沿岸域に魚群を全然認めていない。5月もこの傾向が続き、6月は芝深浦古仁屋沖合、7月は芝沖合と本年の漁場範囲は狭くなっていた。この海域の特徴はキビナゴ、トウゴロウイワシ、ミナミキビナゴが混獲される日数が多く、餌料としては蓄養時トウゴロウイワシを除く必要があった。

上記の如く、本年度は魚群調査の結果も昨年より発見回数1魚群(L)長も短く映像されており、漁獲成績も昨年の1/2程度である。

これらの対策として別記した如き種々の小魚の利用がなされたが、これらについても、餌料としての価値は斃死の低い事、撒餌として活動力が求められるが、斃死の低い魚種はムロ仔、メアジ、アカイロモドキ、グルクマ等であり、ミナミキビナゴ、アカメキントキの仔、カタボシイワシは斃死が多い。キビナゴタイワンアイノコは、両者の中間であった。活動力についてはムロ仔、ミナミキビナゴ、キビナゴタイワンアイノコは活動力が活潑で撒餌としては適当であるが、アカメキントキ、ウメイロモドキ、カタボシイワシは活動力が不活潑で海面より沈下するので、撒餌としては不向である。本年度魚体調査の結果では、大島海峡におけるキビナゴは、3月下旬一時大型魚が漁獲され、その後小型魚が来遊し、6月上旬産卵群らしい大型群が来遊し、その時期は待網のみの漁獲で四張網などの集魚灯への集魚が全然認められなかった。この様な現象はキビナゴの産卵期の例年と時期を幾分異にしている様であり、現在の漁場が産卵場でない事の推定からして外海に面した海隅などにその映像が認められた事は、産卵期の早期に始まった事か又、遅延の現象かが推察される。

タイワンアイノコの魚体の体長組成は、別表第3表に示したが34mm~68mmの範囲で餌料としては多少魚体の小さい点が認められた。

### § III 餌料の環境要因について

本年度は、前記の如く餌料漁業が不振で、これらについて原因を究明すべく、2~3実施したが、その内で漁況の変動要因としての海況気象について述べる。

#### (a) 表面水温について

昭和39年1月から5月まで(カツオ、キビナゴの初漁期)の表面水温の日別変化図を名瀬の水温(奄美大島の代表水温として継続的に観測されている)についてみると第6図の如くなる沿岸水温特に表面水温は気象の変化に大きく影響されるので、表面水温の日々変動も著しい1月は、日々1~2℃の変化をしながら旬につれて下降をたどり、2月に年間最低を示しながらも日時変化は更に大きくなる。3月は2月下旬から4℃上昇したが、日々の変化はあまり現われていない。4月は上旬から下旬にかけて著しい上昇をつづけている。これは5月初までつづきながら中旬になって下降をしている。

これを気象状況から考察すれば、本年は例年と異なり、4月に夏型の気圧配置となり、5月中旬梅雨型の配置となっており、之れが4月の水温の上昇の一因とも云えそうである。例年の気象状況は梅雨型気圧配置から夏型の気圧配置への移行であるが、本年は前記の如く4月に夏型の気圧配置その後梅雨型の気圧配置となっているので気象条件としては例年と異なり、表面水温にも著しい変化をあたえている。

これらの水温変化について20年間(昭和16年~35年)の平均値を平年水温としてそれらの値からの偏差を平年化として過去6年間即昭和34年~昭和39年の分について、第5図に示した。

この図からキビナゴの初漁期3月中旬~5月までの変化を見ると34~37年は傾向としては、同一型に属し、昭和38年は、冬期の異常水温のため幾分異なり、本年は上記の各年とは逆の型を示している。即ち34~37年は凸型、本年は凹型

38年はそれらの中間型として係数 $\oplus$ の直線型を示している。この平年比の大きくなる時期は、幾分異なるが、一般的傾向としては3月中下旬から4月にかけて平年比は $\ominus$ の方へ移るが、本年は逆に $\oplus$ の方に移行し、1ヶ月～1ヶ月半ばかりおくれて5月中旬 $\ominus$ へ移行している事は、本年の奄美本島近海における水温に例年と異なる事がうかがわれる。この例年の型と異なる事が不漁の一因と推定されるが、6月以降凸型への移行により漁獲が認められた事は奄美本島近海では初漁期を中心として凸型は好漁凹型は不漁年となるようである。

#### 要 約

樺受網操業試験では、人員の省力化、蓄養魚の斃死の低下など利点を得たが、本年は対象魚種の不漁、また、漁法特に投網方法、魚群誘導方法など多くの改良点が認められる。

餌料調査では、本年はキビナゴ、ミナミキビナゴ、ムロ仔、メアジ、アカメキントキの仔、台湾アイノコ、グルクマ等多くの魚種が使用されたが、餌料としては採捕時群をなしているキビナゴ、ムロ仔が一番有利であり、その他では台湾アイノコがこれらと併用して漁獲されるので有利である。

北大島海区では、台湾アイノコの漁場が多く点在し、これらの利用が今後の餌料対策の一つであり、今年の特記現象でもあった。

海況調査では、本年は気象条件の異なった事により、表面水温の日別変化が大きかった。また、水温の平年比では初漁期を中心として凹型になれば不漁年に当る様である。

担 当 肥 後 道 雄

第1表 魚群調査結果表

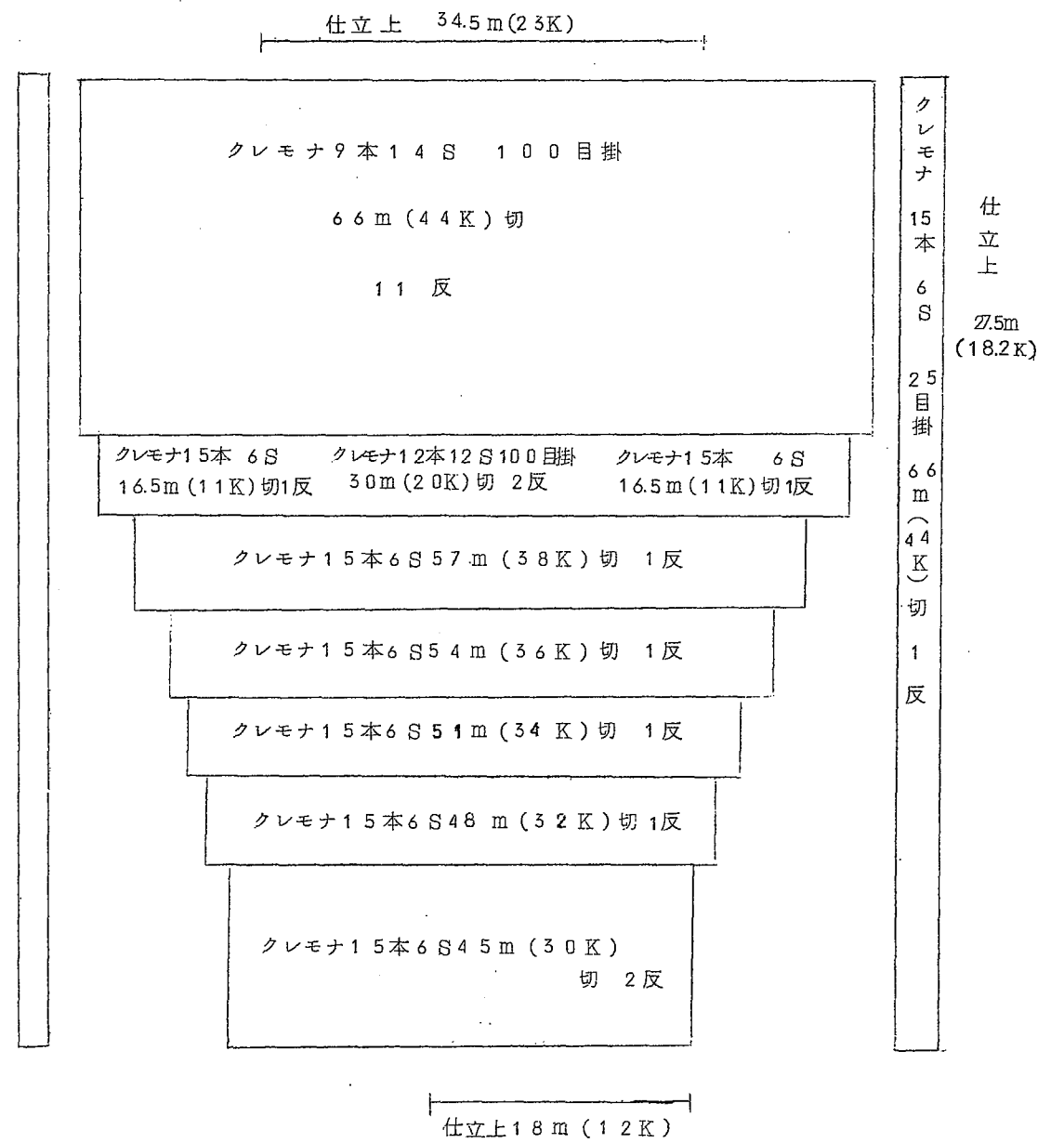
調査区域	大島海峡	焼内湾	名瀬笠利湾
調査航走 mile数	24.0	20.0	34.0
魚群発見数	12	10	13
魚群の中(L) の延 mile数	0.14	0.09	0.11
1魚群の平均中 (L) mile数	0.012	0.009	0.009
調査航程5'当 平均魚群発見数	2.5	2.0	1.9

第2表 北大島海区月別餌料使用表 (注1 隻分) 上段 数量kg  
下段 日数

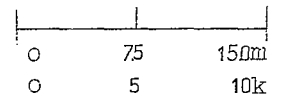
魚種 月別	キピナゴ	メアジ	タイワン アイノコ	ムロ	アカバ キントキ	その他
3		72 1		139 3		
4		1,849 18				
5			3,300 24			220 3
6	480 4				578 8	2000 13
7			1,440 18		480 4	1035 12
8	500 1	1,920 6	1,910 11			360 3
9	840 2		580 4	4,170 12		1,030 4
10	240 1		360 2	3,640 9		
計	2060 (7.6) 8 (5.2)	3841 (14.2) 25 (6.1)	7590 (27.9) 51 (32.9)	7949 (29.3) 24 (15.5)	1,055 (3.9) 12 (7.7)	4645 (17.1) 35 (22.6)

第3表 北大島漁場別利用表 上段 数量kg 下段 利用日数

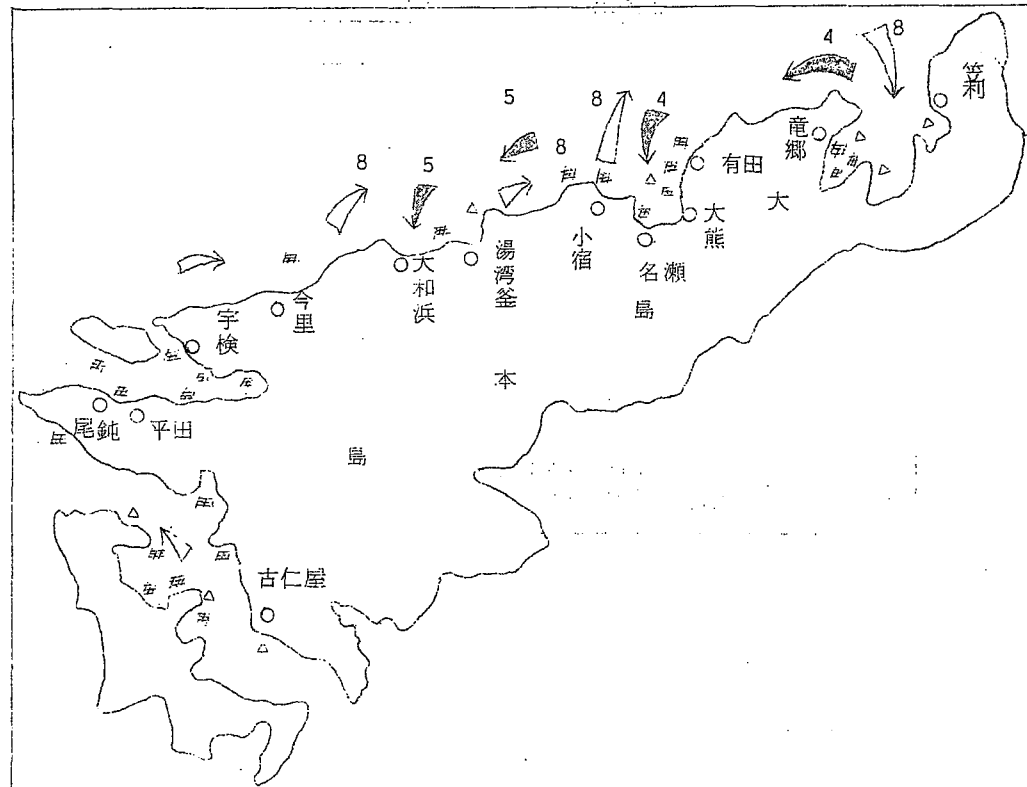
漁場 月別	笠利湾			大漁 熊港	名瀬湾	大和村 岸	大海 島峡
	笠利町	竜郷~浦	赤尾木				
3		211 4					
4		1,437 12	331 4	81 2			
5	900 7	2,260 17			240 2	30 1	
6				1,705 1.6		90 1	578 8
7	520 2	655 6			1300 14	480 4	
8		4,690 21					
9		6,620 20					
10		4,240 12					
計	1,420 9	20,118 92	331 4	1,786 1.6	1540 16	600 6	578 8



第1図 △口棒受網展開図







凡 例

○ 例年の漁場

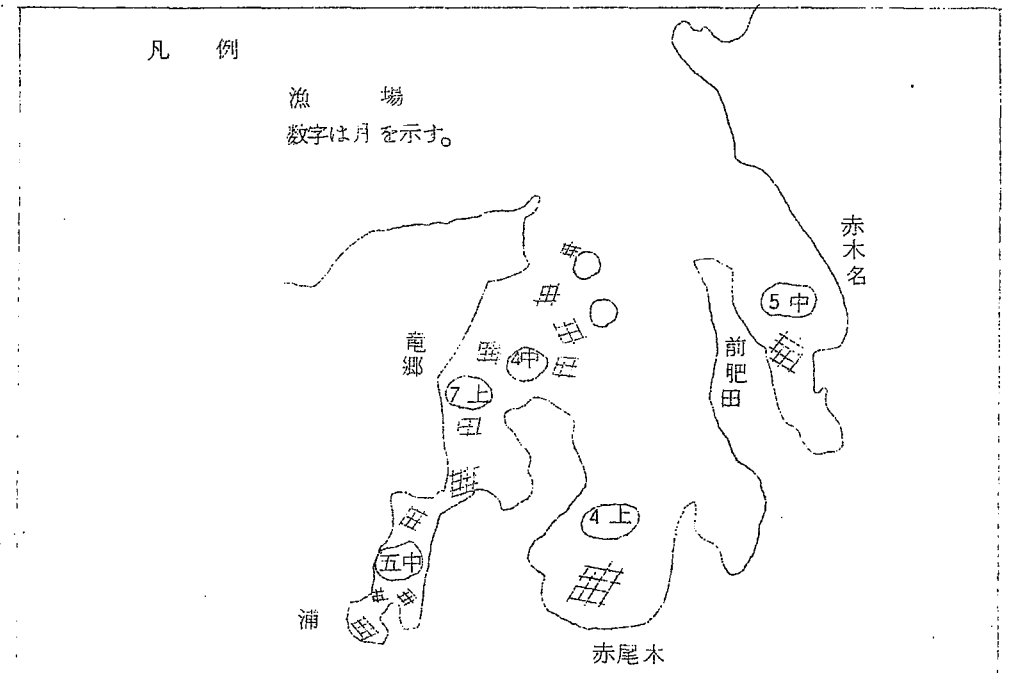
△ 本年の漁場

→ 南下群

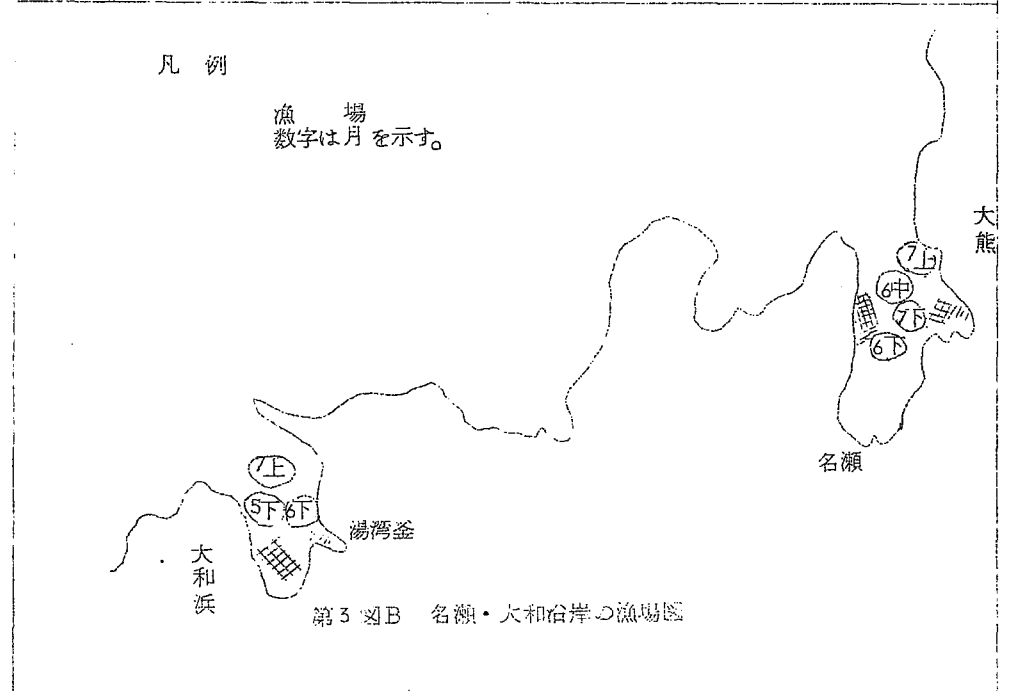
⇨ 北上群

数字は月を示す

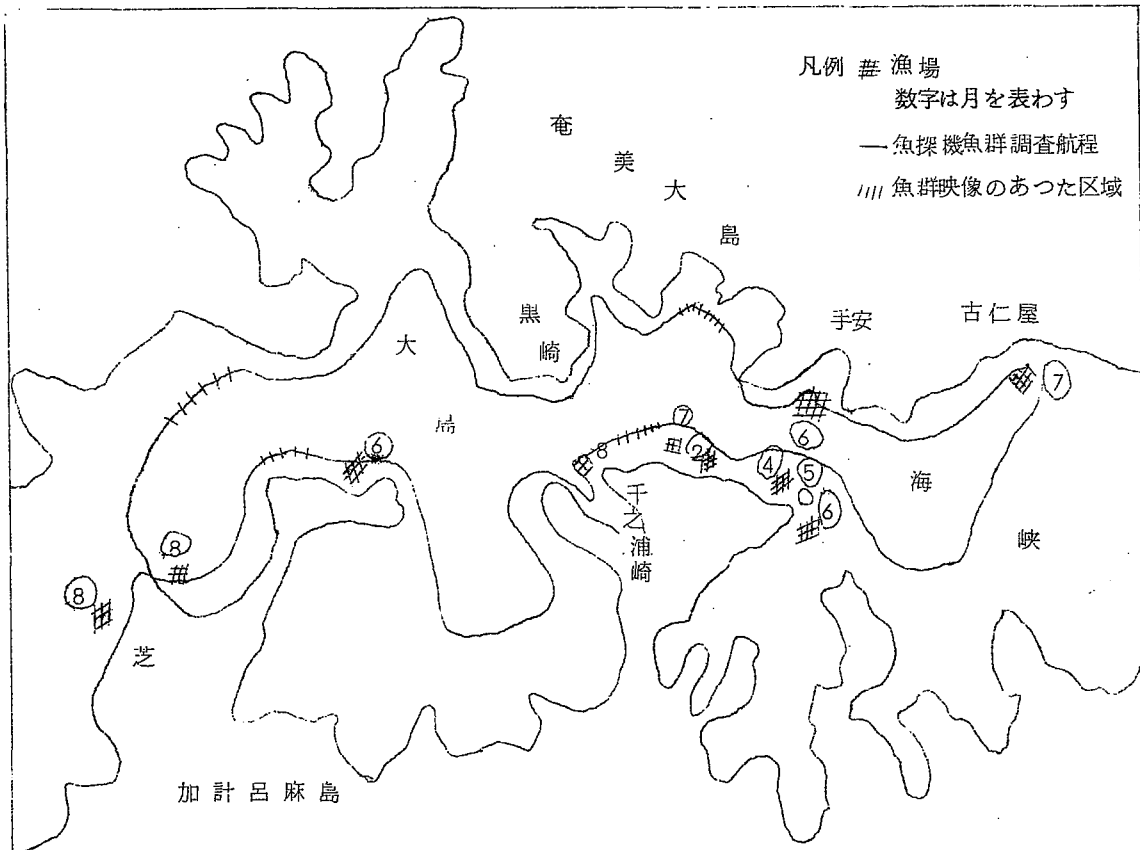
第2図 例年の漁場移動と本年の漁場



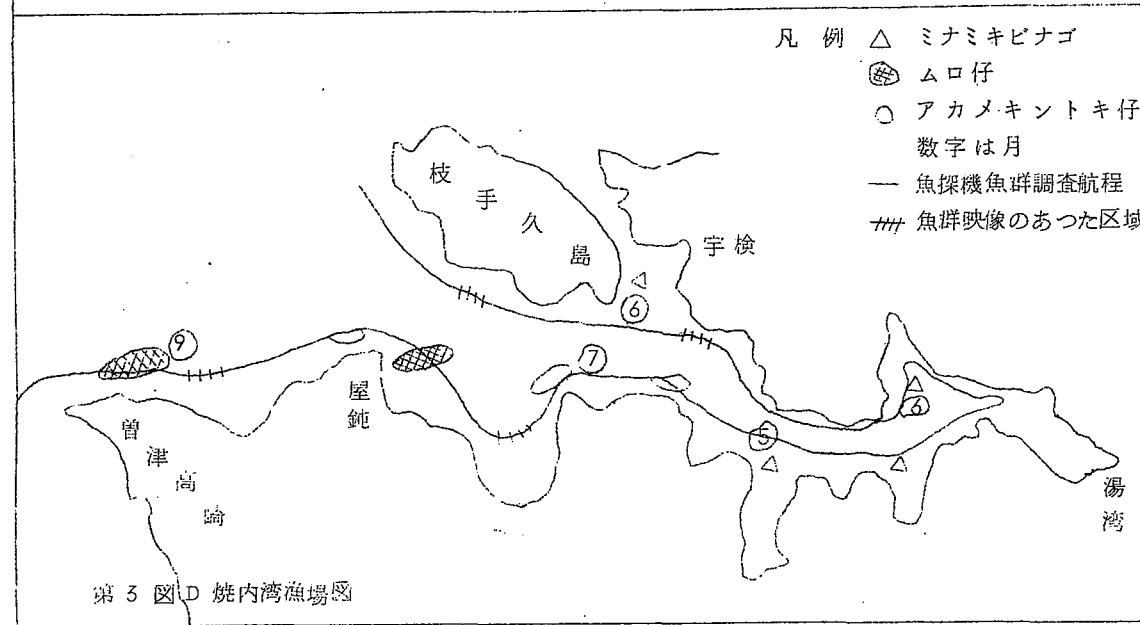
第3図 A 笠利・竜郷湾の漁場図



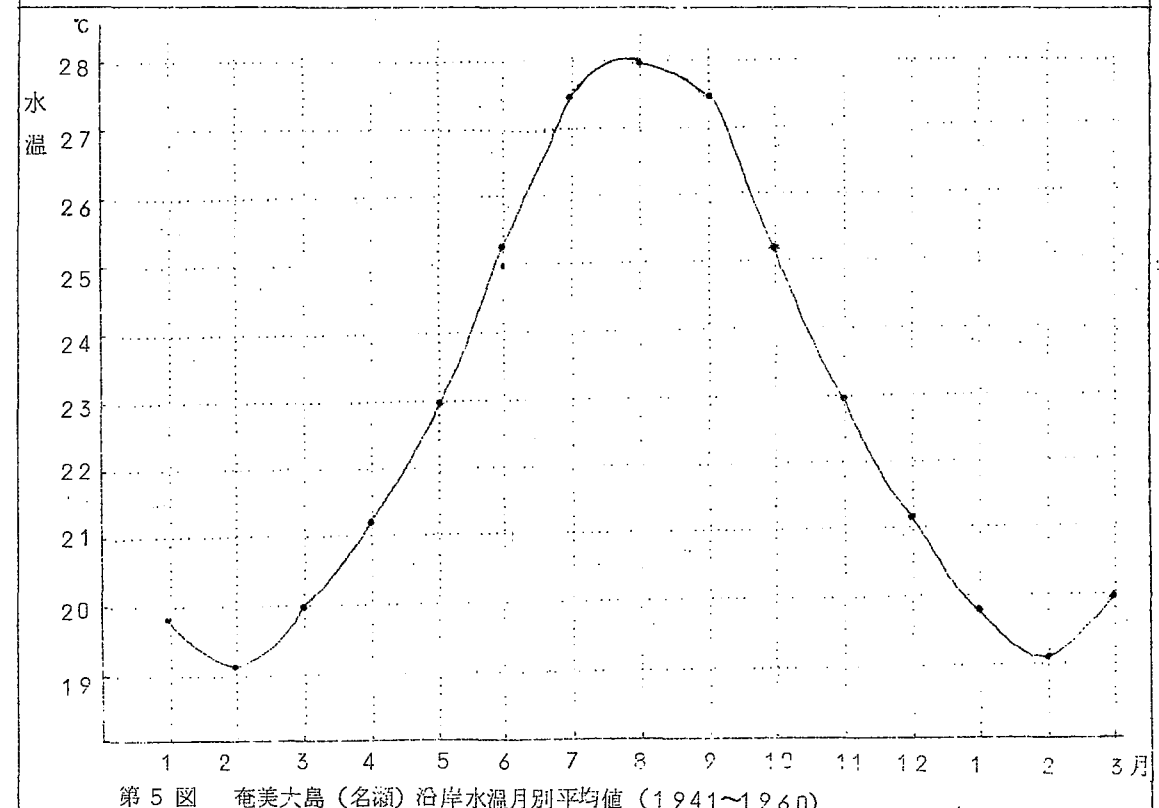
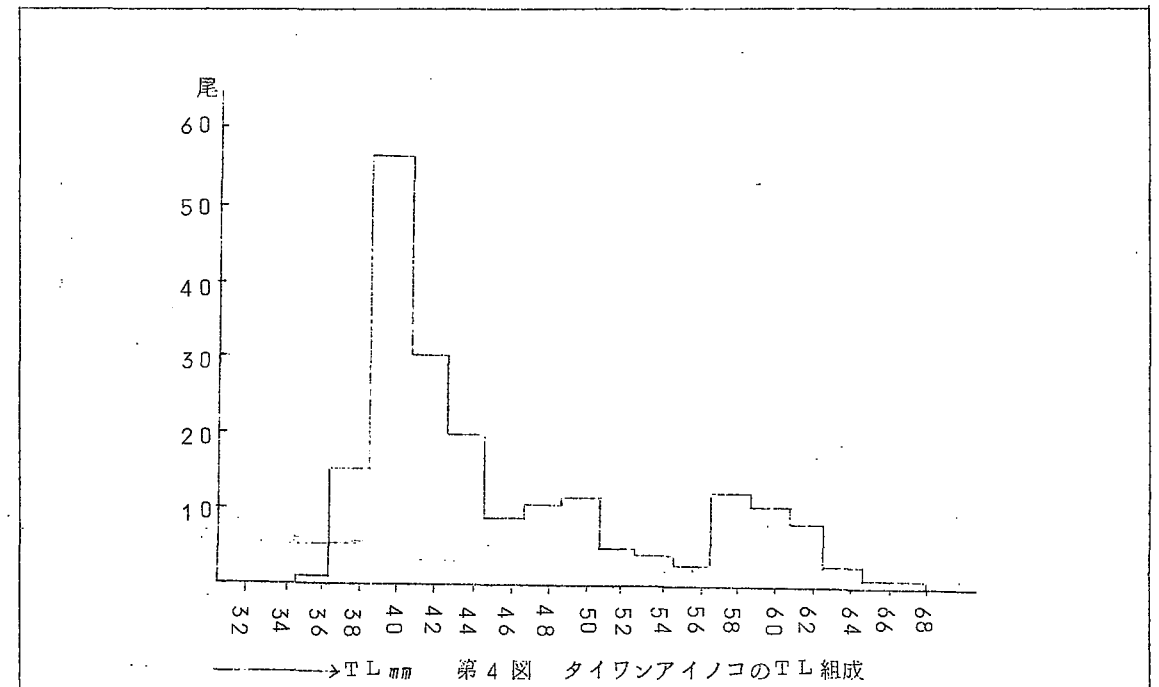
第3図B 名瀬・大和沿岸の漁場図

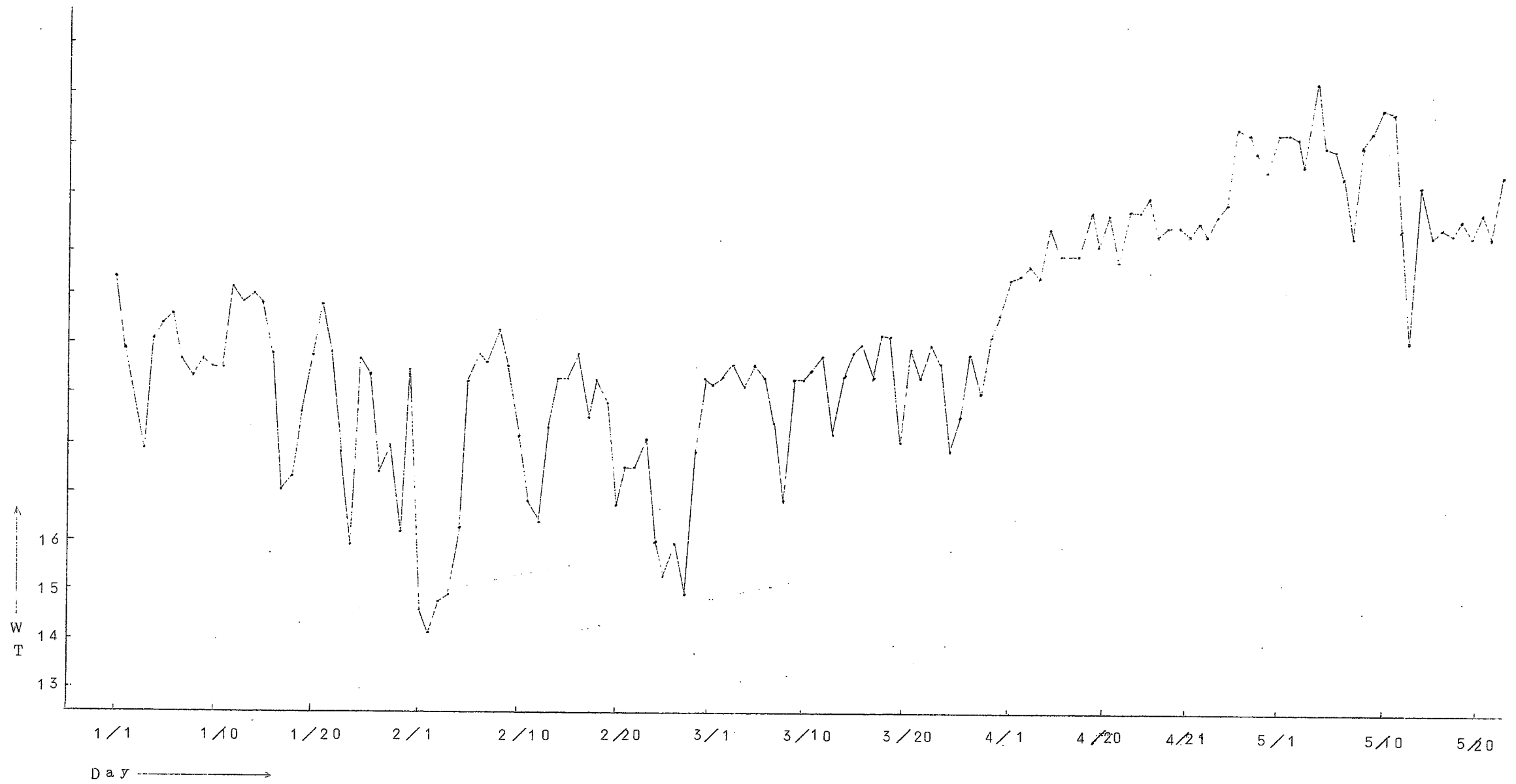


第3図C 大島海峡の漁場図

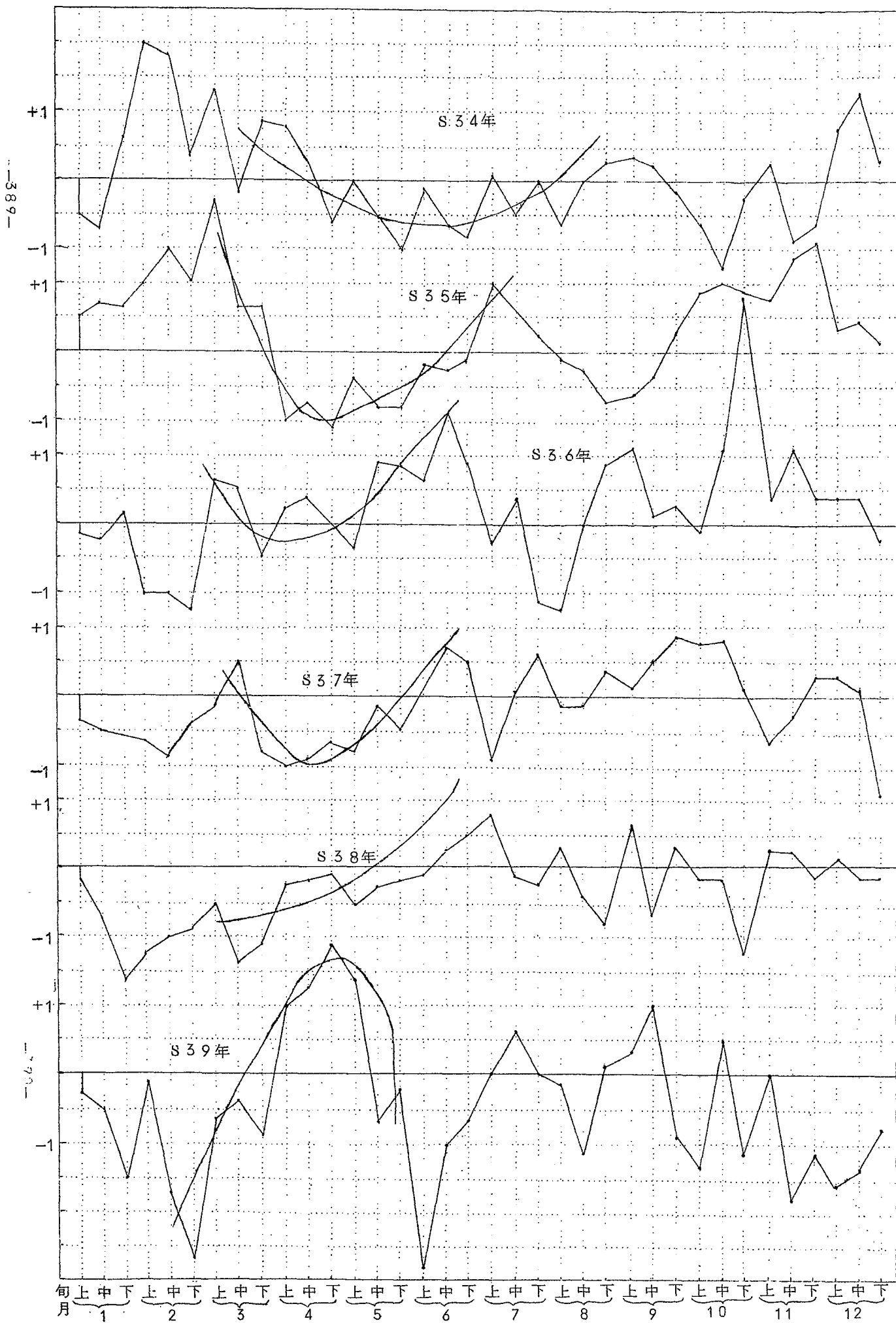


第3図D 焼内湾漁場図





第6図 奄美大島の表面水温変化図（39年1月1日～5月20日）



第7図 水温の累年平均値(1941~1960)からの偏差

## 真珠養殖場定期観測

昨年度に引き続き真珠養殖場の定期観測を実施したので、その結果を報告する。なお、本観測は、今後既存の真珠漁場に限定せず、奄美大島周辺の広範囲な観測調査も併せ実施して、全般の海況を把握し、個々の漁場の海況と比較検討して行きたい。

### ●観測漁場と観測月

瀬相湾；昭39.6～昭40.2の偶数月、中旬1回

久慈湾；昭39.5～昭40.3の奇数月、中旬1回

(大熊湾；昭40.1 1回)

(焼内湾；昭40.3 1回)

○漁場の位置と観測定点；別図(第1図、第2図)のとおり。

### ○観測方法

① 採水；0, 3, 10 m層を中原式中層採水器で採水し、0, 10 m層は分析資料として持ち帰った。

② プランクトン；ヘンゼン式定量ネット(No.25)による5 m垂直曳きで採集した。細部については、すべて前年度に準じた。

### ○観測並びに分析項目

水温、透明度、塩素量、酸素量と酸素飽和度、C・O・D、Si、NH<sub>3</sub>-N、NO<sub>2</sub>-N及びP(昭和40.1以降)並びに、プランクトン査定

## § 観測結果

### ○水質関係

瀬相湾、久慈湾；毎月の観測値を定点(11点)個々について記述すると、かなり煩雑となるので、本報告ではそれぞれの観測値を基礎にして、次の様な平均値を求めて検討を行なった。

① 各月毎に、全点(11点)の平均値を求め、この値をその月の観測値とした。(第1表)

② 各点毎(1～11点)に、1年を通じての平均値を求め、この値を各点の観測値とした。(第2表、第3表)

大熊湾、焼内湾；各点の観測値から平均値を求めて、この値を当該湾の値とした。(第4表)

### 1. 各月の観測値(11点の平均値、第1表)について、

1) 水温；年間を通して表層水温が最高値を示すのは、瀬相、久慈両湾とも7～9月(29℃台)、最低値が2～3月(19℃台)で、その間の水温差は約10℃となっている。また、3 m以深では、7, 8月が表層より1.5～2.5℃低目の26～27℃台を示すが、9月(久慈湾)では10 m層も28℃台(表層より1.2℃低目)に上昇している。冬期(10月～2月)においては、表層から10 m層までの水温差は殆んどなく、ほぼ0.4℃

以内に収まる。これは、両湾の表層水温が、夏期は日射によってかなり上昇するが、3 m以深では差程その影響は受けないと見て良い。

なお、昨年の瀬相湾の水温の推移と比較すると、本年度は、最高で1℃高め、最低で1℃低めとなっており、昭40.2以降の水温の上昇は非常に緩慢となっている。また冬期は表層から10 m層までの水温差が殆んどないことは昨年と同様である。

- ロ) 塩素量 全般に $19.0/100 \text{ cl}$ 台を示し、冬期高値となる。また、表層、10 m層ともにほぼ同であるが、久慈湾の7、9月は表層が $18.0/100 \text{ cl}$ 台となっている。
- ハ) 酸素量及び酸素飽和度；各月を通して $4.5 \sim 5.2 \text{ g/l}$ の範囲に収まり、飽和度についても特記すべき点は見られない。ただ、酸素量は表層が概して高い値を示すのが通例であるが、本観測結果では必ずしもそうとは限らない。
- ニ)  $\text{C} \cdot \text{O} \cdot \text{D}$ ；表層、下層とも $0.15 \sim 0.3 \text{ PPM}$ の範囲に収まり昨年と変わらない。
- ホ) その他の塩類
  - ・ Silicate - Si (珪素)；瀬相湾は大体 $2.5 \text{ r-atom/l}$ 以下となっているが、久慈湾は全般に概して高く、7、9月の表層は特に高く( $9.4 \text{ r-atom/l}$ )なっており、降雨、陸水の影響と思われる。
  - ・  $\text{NH}_3 - \text{N}$  (アンモニア態窒素) 両湾共月によって測定値にかなりバラツキが見られるが、 $8.0 \text{ r-atom/l}$ 以下の範囲で概して夏期に低く冬期に高い傾向を示す。
  - ・  $\text{NO}_2 - \text{N}$  (亜硝酸態窒素)；両湾各月共、痕跡程度( $0.01 \text{ r-atom/l}$ 以下)から $0.02 \text{ r-atom/l}$ が認められるが、時として $0.04 \text{ r-atom/l}$ 前後の存在を認める月もある。
- ヘ) 透明度；年間を通して $10 \sim 20$ の範囲であるが、月別に見て特に指摘するような傾向は認められない。

全般に、昨年度と比較して瀬相湾におけるその測定値や傾向は、特に取り上げべき点は認められず、大体類似の傾向を示す。

## 2. 各定点の観測値 (各定点の平均値)

### ○ 瀬相湾 (第2表)

- イ) 水温；各定点の年間平均水温は、表層 $24.2 \sim 24.3^\circ\text{C}$ 、3 m層 $23.9 \sim 24.0^\circ\text{C}$ 、10 m層 $23.8 \sim 24.0^\circ\text{C}$ となっている。また、表層は、湾中央部 (ST 4, 5, 6) に、他に比べて若干高い水温域 ( $0.05 \sim 0.1^\circ\text{C}$ ) が見られ、3 m層、10 m層では、湾奥 (ST 1, 2) に低く、湾口 (ST 11) にかけて、漸次高くなる傾向を示す。特に湾奥 (ST 1, 2) の10 m層は、湾口部に比べて $0.2^\circ\text{C}$ 近く低値となっている。
- ロ) 塩素量；年間平均塩素量は、各定点共、表層 $19.18 \sim 19.19/100 \text{ cl}$ 、10 m層 $19.19 \sim 19.21/100 \text{ cl}$ で共にこの範囲内で湾奥に低く湾口に高くなっている。なお、湾中央部 (ST 6, 7) の表層に、湾奥部と同様の低値域が見られる。
- ハ) 酸素量と飽和度；酸素量は、表層下層共に $4.7 \sim 4.8 \%$ の範囲に収まり、表層に高く ( $95\%$ )、下層に低い ( $94\%$ ) 飽和度を示す。
- ニ)  $\text{C} \cdot \text{O} \cdot \text{D}$ ；表層に低く、下層で高い値を示し、また、その分布は湾奥に高い傾向を示すが、いずれも $0.2 \text{ PPM}$ 前後で大きな差異はない。
- ホ) その他の塩類
  - ・ 珪素；全般的にはこん跡程度 ( $2.0 \text{ r-atom/l}$ 以下) から $3.0 \text{ r-atom/l}$

前後が存在するが、その垂直分布は表層に低く下層に高い様である。

- ・ 磷酸塩；1回だけの観測結果であるが、 $0.05 \sim 0.125 \text{ r-atom/l}$ の範囲で存在する。
  - ・ アンモニア態窒素；前述の月別平均値では、観測月によって、痕跡から $80 \text{ r-atom/l}$ 前後までの範囲でかなりバラツキを認めたとが、定点別に見ても同様であり特に有意の差は見られない。
  - ・ 亜硝酸態窒素；各定点共、 $0.015 \text{ r-atom/l}$  からこん跡程度までの存在を認め、定点別、垂直分布共に大きな差異は見られない。
- ～) 透明度；湾奥 (ST 1, 2) に特に低い部分 (1.2～1.3) が認められるが、他は全般に1.6～1.8と一定した値を示す。

#### ○ 久慈湾 (第3表)

- イ) 水温；各定点の年間平均水温は、表層 $24.2 \sim 24.55 \text{ }^\circ\text{C}$ 、3m層 $23.7 \sim 24.1 \text{ }^\circ\text{C}$ 、10m層 $23.2 \sim 23.5 \text{ }^\circ\text{C}$ となっており、水温変化の中は瀬相湾に比べてかなり大きい。また、一般的な傾向としては、湾口 (ST 1) から湾奥にかけて次第に高くなるが、垂直分布では、表層水温の高い定点の下層水温が、表層水温の低い他の定点の下層水温に比べて必ずしも高い水温は示さず、表層から下層にかけての水温降下の状態には一定の傾向は見られない。
- ロ) 塩素量；表層は、湾口に高く湾奥に低い分布を示すが、湾奥部分の $19.19 \text{ } \text{‰}$  c.l. に対して湾奥部分は $19.10 \text{ } \text{‰}$  c.l. 前後であり、瀬相湾における湾口から湾奥へ、傾度低下状況 (傾度差 $0.01 \sim 0.02 \text{ } \text{‰}$  c.l.) と比較するとかなり異なった状態を示す。
- ハ) 酸素量と飽和度；酸素量は、表層、10m層共に $4.8 \sim 5.0 \text{ } \text{cc/l}$  範囲に収まるが、必ずしも表層に高く下層に低いとは限らない様である。瀬相湾に比較して酸素量はやや高目だが、飽和度が、表層に高く (9.7%前後) 下層に低い (9.6%前後) 点は瀬相湾と同様である。
- ニ)  $\text{C} \cdot \text{O} \cdot \text{D}$ ；概して表層に低く下層に高い値を示す点は瀬相湾と同様だが、その値は $0.22 \sim 0.25 \text{ PPM}$ とやや高目である。また、瀬相湾のように湾奥に向って高くなるという傾向は認められない。
- ホ) その他の塩類
- ・ 珪素；表層が高く ( $4.6 \text{ r-atom/l}$  前後) 10m層が低い ( $3.3 \text{ r-atom/l}$ ) が瀬相湾に比べてその値は全般に高く、特にST 7が顕著 ( $5.6 \text{ r-atom/l}$ ) である。
  - ・ 磷酸；2回観測の平均値であるが、瀬相湾に比べて全般に低い ( $0.05 \text{ r-atom/l}$  前後)。
  - ・ アンモニア態窒素；こん跡程度から $6.0 \text{ r-atom/l}$  前後まで、観測月によってその増減が激しく、垂直分布、定点別に見て特に有意の傾向は見られない。全般的に、瀬相湾に比べてかなり低目となっている。
  - ・ 亜硝酸態窒素；こん跡 ( $0.01 \text{ r-atom/l}$  以下) を示す定点及び月も多いが、瀬相湾より高い $0.02 \text{ r-atom/l}$  前後を示す場合もあり、特に一定の分布傾向は示さない。

へ) 透明度、湾奥(ST10,11)に若干低い(13)部分が見られるが、他は全般に14~16の範囲にあり、瀬相湾に比較すると僅かに低い様である。

### 3. 瀬相湾と久慈湾の比較

両湾の観測項目個々についての比較は前述したが、そのうち、特に真珠漁場としての性格を端的に示す要因である水温と塩素量について要約すれば、次のようである。

① 水温；両湾の月別観測値から見ると、年間を通じて最高水温(29℃前後)は7~9月、最低水温(19℃前後)は2~3月に見られ、10m層までの垂直変化は、夏期は1.5℃前後の範囲で漸次低くなるが、冬期は表層、下層共大きな水温差は見られない点は類似している。

しかし、これを定点別観測値から比較すると、瀬相湾が湾口から湾奥にかけての水温変化は余り大きくないのに対して、久慈湾では湾口から湾奥に向かって次第に水温は高くなるという一定の分布傾向を示し、湾奥部の水温は全般に高く湾口部分との水温差が大きくなっている。また、垂直分布についても、久慈湾は瀬相湾に比較して水温変化が大きくなっている。

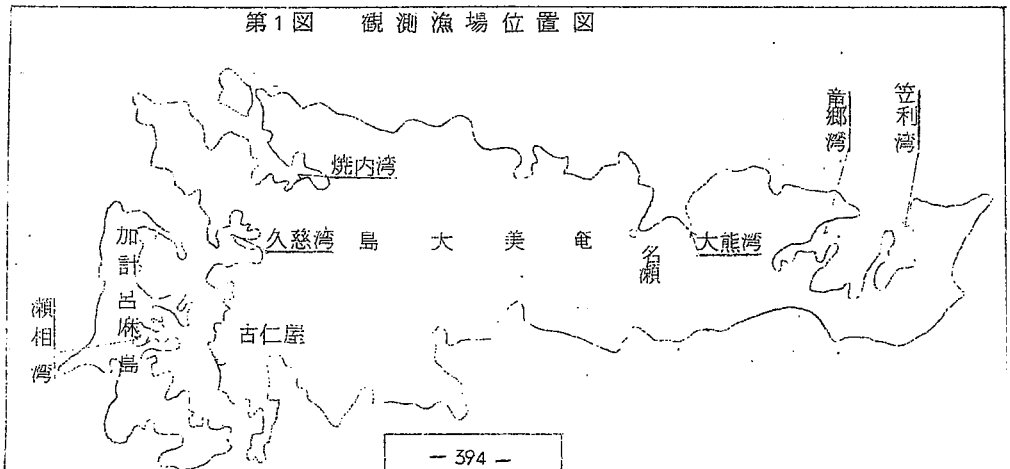
② 塩素量；月別平均値から見ると、全般に、冬期は上下層共殆んど同鹹度を示すが、夏期は表層が低鹹となり、この傾向は久慈湾において特に顕著である。10m層は両湾とも夏冬通して大体一定した値を示す。

また、定点別に見ると、表層分布は両湾共湾口から奥に向かって次第に鹹度が低下する傾向は類似するが、瀬相湾に比べて久慈湾では湾口部分に対する湾奥部分の塩素量がかなり低い。

水温、塩素量から両湾を比較すると、瀬相湾奥部が湾口とほぼ類似の海況を示すのに対して、久慈湾の湾奥部は、陸水の影響もかなり考えられ、且つ、湾口との海水の交流も瀬相湾程円滑でないことがうかがえる。しかし、10m層では陸水の影響は殆んどないもの様に思われる。

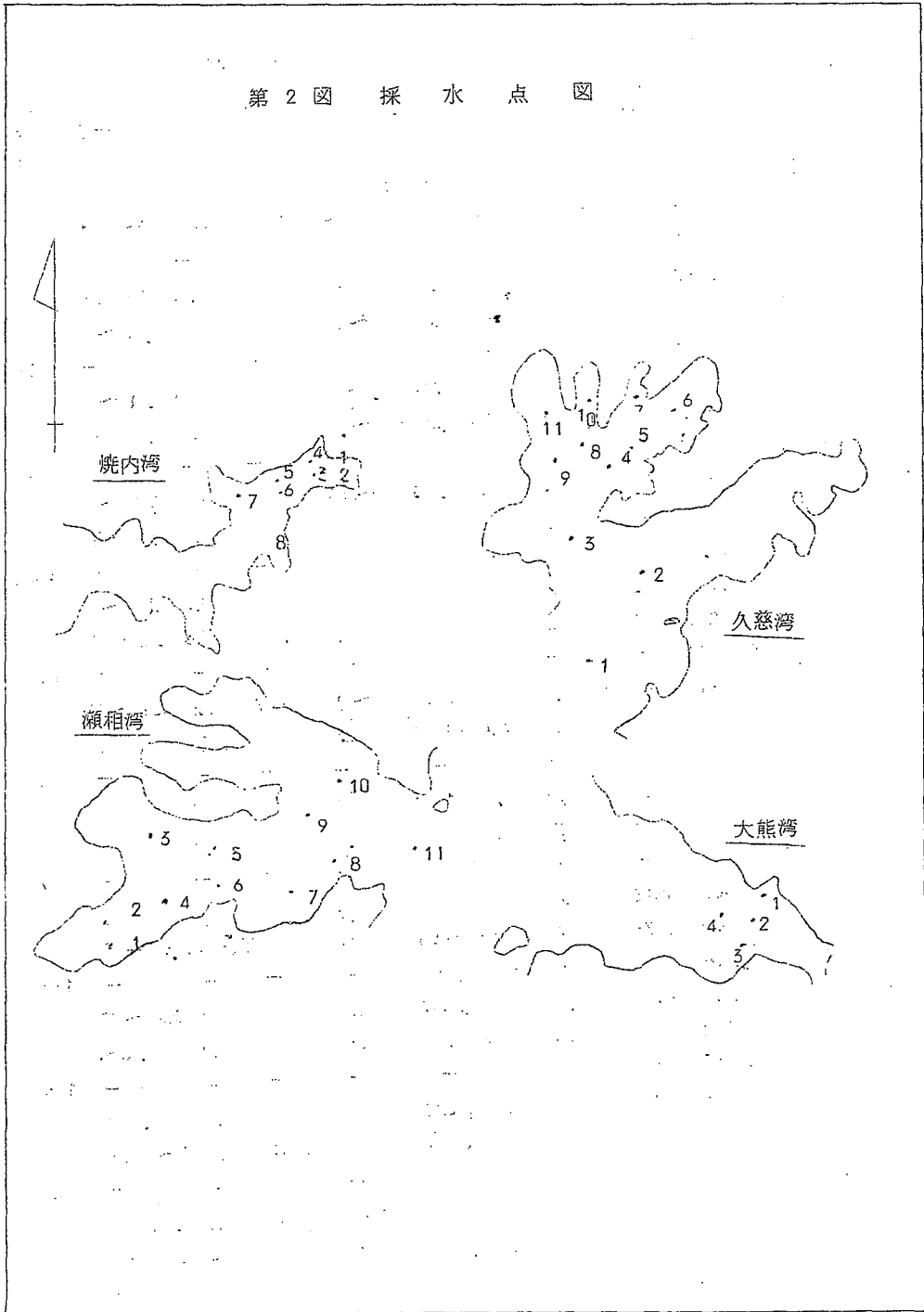
なお、上記両湾の水質と比較の意味で、焼内、大熊両湾の観測表(第4表)を参考までに附した。また、昭40年4月には奄美大島東側海域と北大島(竜郷、笠利)一帯の観測を実施したが、これらの結果は、来年度において取りまとめ報告したい。

第1図 観測漁場位置図





第 2 図 採 水 点 図



第1表 観測点全点(11点)の月別観測値(平均値)

漁場	月日	観測層	水温 °C	塩素量 cc/100	酸素量 cc/l	酸素飽和度 %	C·O·D ppm	si	r-atom/l			透明度	
									P	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N		
瀬相湾	6/12	0	23.96	19.15	474	94.37	0.1842	2.5~T		8.05	T(~0.01)	-	
		3	23.87	-	-	-	-	-	-	-	-		
		10	23.83	19.19	474	94.29	0.1972	2.5~T		8.14	T(~0.01)		
	8/11	0	29.04	19.13	464	99.09	0.1957	T(~25)		T(~10)	0.015~T	17.6	
		3	27.89	-	-	-	-	-	-	-	-		
		10	27.41	19.17	461	97.52	0.1986	2.8(T)		T(~10)	0.014~T		
	10/12	0	26.62	19.04	452	94.14	0.2508	T(~25)		5.9	0.013(T)	10.4	
		3	26.57	-	-	-	-	-	-	-	-		
		10	26.52	19.05	454	94.34	0.2538	T(~25)		6.5	0.013(T)		
	12/14	0	22.20	19.28	483	93.55	0.1707	2.8		7.5	0.012~T	20.2	
		3	22.20	-	-	-	-	-	-	-	-		
		10	22.20	19.28	479	92.61	0.1840	3.2		8.1	0.016(T)		
	S 40	2/15	0	19.46	19.33	500	92.74	0.1850	2.6(T)	0.093	3.6	0.02~T	17.0
			3	19.47	-	-	-	-	-	-	-	-	
			10	19.47	19.32	504	93.32	0.1822	2.7(T)	0.107	3.2	0.018~T	
久慈湾	5/14	0	23.48	19.22	500	98.92	0.1631	2.1		T	T	11.0	
		3	23.30	-	-	-	-	-	-	-	-		
		10	23.12	19.21	503	98.88	0.1851	2.1		T	T		
	7/13	0	29.48	18.88	452	98.61	0.1767	2.4		2.7	T	13.7	
		3	27.06	-	-	-	-	-	-	-	-		
		10	26.00	19.13	479	98.72	0.1909	4.9		2.5	T		
	9/15	0	29.46	18.76	475	103.78	0.3056	5.7		T(~2.7)	0.01~T	19.3	
		3	28.96	-	-	-	-	-	-	-	-		
		10	28.29	19.02	461	98.81	0.2887	3.0		T	0.011~T		
	11/11	0	25.06	19.17	457	92.62	0.2286	3.8		2.0	0.038	12.3	
		3	24.99	-	-	-	-	-	-	-	-		
		10	24.93	19.18	456	92.35	0.2226	4.0		1.5	0.042		
	S 40	1/18	0	20.04	19.30	492	91.35	0.2507	3.3	0.061	5.9	T(~0.01.9)	15.6
			3	19.89	-	-	-	-	-	-	-	-	
			10	19.65	19.30	499	92.34	0.2707	3.1	0.070	6.1	0.019~T	
S 40	5/15	0	19.10	19.33	521	95.76	0.2829	2.5	0.043	3.4	0.01~T	15.6	
		3	19.00	-	-	-	-	-	-	-	-		
		10	19.96	19.33	522	95.78	0.2800	2.8	0.044	2.8	0.01~T		

註 T . . . (こゝ跡: trace) si . . . . . 2.0 r-atom/l 以下  
 NH<sub>3</sub>-N . . . 1.0 " " 以下を示す  
 NO<sub>2</sub> . . . . . 0.01 " " 以下

第2表 観測期間を通じての定点別観測値

定 点	観 測 層	水 温 ℃	塩 素 量 cc/1000	酸素量 cc/l	酸素飽 和 度 %	C·O·D ppm	Si	P	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	透 明 度
1	0	2423	1918	474	9503	02035	25	0075	60	T0015	13.8
	3	2396	—	—	—	—	—	—	—	—	
	10	2383	1920	478	9406	02165	28 (T)	005	75 (T)	T0015	
2	0	2425	1918	472	9454	02050	29 ~ T	0125	67 (T)	0016 (T)	12.8
	3	2398	—	—	—	—	—	—	—	—	
	10	2382	1919	472	9375	02052	31 (T)	0125	58	0012	
3	0	2427	1919	476	9544	02016	29 ~ T	0125	48	0013 (T)	16.5
	3	2394	—	—	—	—	—	—	—	—	
	10	2387	1920	474	9421	02018	33 ~ T	0075	57	0013 (T)	
4	0	2437	1919	477	9587	01891	25 ~ T	01	62	T0015	18.6
	3	2398	—	—	—	—	—	—	—	—	
	10	2389	1920	477	9492	01954	28 (T)	015	53	0011 (T)	
5	0	2429	1919	471	9449	01921	T (~25)	0075	59 (T)	T0015	16.9
	3	2397	—	—	—	—	—	—	—	—	
	10	2384	1920	475	9440	02018	25 ~ T	0125	68 (T)	0018 (T)	
6	0	2429	1918	475	9519	01954	T (~25)	010	66 (T)	T0011	17.0
	3	2394	—	—	—	—	—	—	—	—	
	10	2387	1920	474	9439	02018	T (~25)	010	71 (T)	0013 (T)	
7	0	2422	1918	476	9532	01922	26	0175	59 (T)	0012 (T)	16.8
	3	2404	—	—	—	—	—	—	—	—	
	10	2389	1920	475	9469	01986	25 (T)	0125	56 (T)	0012 (T)	
8	0	2424	1919	476	9533	01952	25 ~ T	005	61 (T)	0013 (T)	17.0
	3	2413	—	—	—	—	—	—	—	—	
	10	2393	1920	475	9463	01985	29 ~ T	0125	57 (T)	0014 (T)	
9	0	2424	1919	474	9496	01955	T ~ 3.1	0075	57 (T)	T0013	17.3
	3	2404	—	—	—	—	—	—	—	—	
	10	2392	1919	472	9403	01955	33 ~ T	005	56 (T)	0013 (T)	
10	0	2431	1919	474	9503	01986	T ~ 2.5	0075	61 (T)	0012 (T)	16.3
	3	2398	—	—	—	—	—	—	—	—	
	10	2388	1921	476	9467	02052	25 ~ T	0125	58 (T)	T0013	
11	0	2426	1919	475	9512	02019	T ~ 3.1	005	71 (T)	0022 (T)	16.3
	3	2405	—	—	—	—	—	—	—	—	
	10	2400	1921	474	9466	02146	29 ~ T	0125	57	003 (T)	

註① T... (Trace: 人跡) Si.....20 r-atom/l 以下 NH<sub>3</sub>-N " " 以下 NO<sub>2</sub>-N " " 以下 ② pHはS40.2月のみ観測

第3表 観測期間を通しての定点別観測値(平均値)(久慈湾)

定点	観測層	水温 ℃	塩素量 ClO/100	酸素量 CC/1	酸素飽和度 %	C·O·D PPM	r-atom/l				透明度
							Si	P	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	
1	0	24.20	1919	4.83	96.67	0.2397	4.3	0.044	6.4 (T)	0.018 ~ T	148
	3	23.71	-	-	-	-	-	-	-	-	
	10	23.50	1921	4.84	95.67	0.2690	3.6	0.063	4.3 (T)	0.02 (~T)	
2	0	24.23	1917	4.88	97.54	0.2451	3.7	0.057	4.4 (T)	0.018 ~ T	152
	3	23.79	-	-	-	-	-	-	-	-	
	10	23.58	1921	4.90	97.04	0.2583	2.8	0.063	3.8 (T)	0.02 ~ T	
3	0	24.43	1911	4.86	97.43	0.2239	4.3	0.047	4.4 (T)	0.02 ~ T	182
	3	23.88	-	-	-	-	-	-	-	-	
	10	23.53	1921	4.89	96.73	0.2291	3.5	0.059	2.9 (T)	0.019 (T)	
4	0	24.46	1909	4.78	96.03	0.2505	4.5	0.049	3.3 (T)	0.024 (T)	153
	3	23.83	-	-	-	-	-	-	-	-	
	10	23.51	1921	4.81	95.07	0.2557	3.3	0.044	3.1 (T)	0.022 ~ T	
5	0	24.47	1912	4.85	97.47	0.2213	4.7	0.044	3.4 (T)	T (~0.028)	160
	3	23.88	-	-	-	-	-	-	-	-	
	10	23.70	1919	4.82	95.45	0.2344	3.0	0.044	2.9 (T)	T (~0.048)	
6	0	24.51	1909	4.83	97.19	0.2315	4.9	0.044	3.5 (T)	T (~0.043)	140
	3	23.82	-	-	-	-	-	-	-	-	
	10	23.47	1920	4.94	97.14	0.2370	3.4	0.057	3.4 (T)	0.022 ~ T	
7	0	24.55	1904	4.81	97.45	0.2201	5.6	0.057	3.0 (T)	0.02 ~ T	143
	3	23.84	-	-	-	-	-	-	-	-	
	10	23.45	1918	4.86	95.99	0.2370	4.1	0.057	3.0 (T)	0.03 ~ T	
8	0	24.48	1911	4.81	96.38	0.2423	3.3	0.057	2.7 (T)	0.018 ~ T	148
	3	23.88	-	-	-	-	-	-	-	-	
	10	23.51	1920	4.87	96.24	0.2342	3.3	0.057	2.8 (T)	T (~0.023)	
9	0	24.48	1912	4.79	97.17	0.2343	4.3	0.057	2.6 (T)	T (~0.03)	143
	3	23.84	-	-	-	-	-	-	-	-	
	10	23.22	1920	4.97	97.72	0.2238	3.3	0.063	2.5 (T)	T (~0.025)	
10	0	24.56	1910	4.82	97.09	0.2316	4.8	0.044	2.0 (T)	T (~0.028)	13.5
	3	24.12	-	-	-	-	-	-	-	-	
	10	23.51	1919	4.90	96.81	0.2316	3.3	0.063	2.8 (T)	0.016 (T)	
11	0	24.44	1908	4.84	96.89	0.2237	4.8	0.075	2.9 (T)	T (~0.025)	13.2
	3	23.95	-	-	-	-	-	-	-	-	
	10	23.45	1919	4.81	94.54	0.2264	3.1	0.063	2.9 (T)	T (~0.03)	

註① T... (とん跡: trace) NH<sub>3</sub>-N 1.0 r-atom/l 以下  
NO<sub>2</sub>-N 0.01 " 以下

② pHは、S4 0.1及び3月のみ観測

第4表 瀬内湾・大熊湾の観測値(平均値)

漁場	区分	水温 °C	塩素量 ClO/100	C・O・D PFM	Si	P	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	備考
瀬内湾	S 4 0. 3. 2	18.91	1924	0.1847	4.8	0.1504	4.8	0.033	採水点8点の平均値
大熊湾	S 4 0. 1. 2 6	19.10	19.01	0.2216	5.9	0.1750	8.9	0.055	採水点4点(干潮・満潮)の平均値

〇プランクトン関係

採集後10%フォルマリンで固定した後、沈澱容積法で粗容量を定置し、さらにその組成は各定点ごとに5ccまたは10ccの水にて稀釈した後、この中から1ccをとり目盛グラス上で動物性プランクトンは全面(1cc)、植物性プランクトンは5列(0.1cc)を計数換算した。

なお、組成は数的な比率で

CCC; 70%以上, CC; 7.0~4.5%, C; 4.5~3.0%, +; 3.5~1.5%, r; 1.5~8%, rr; 8~2%, -; 2%以下

の通常の方法で示した。

次に水質関係と同様にして

- ① 各月の組成は全定点の総計によって第1表に、プランクトン別の季節的变化とその沈澱量平均とを第2表に示した。
- ② 各定点別の組成は年間の総計によって第3表、第4表に、プランクトン別の各定点における差違とその沈澱平均とを第5表、第6表に示した。
- ③ 各月の沈澱量とその動物性、植物性プランクトンとの比率は第1表総計組成から動物性ではCopepoda及びCeratum SP., 植物性ではChaetoceros SP., Rhizosolenia SP., Thalassiothrix SP.等が大部分を占めている事から、その大きさを換算して動物性の計数値に10<sup>3</sup>を乗じたものを植物性との容量比率としたものを便宜上第1図に、両漁場の各定点別の年間沈澱量を第2図に示した。

〇結果

1. 各月の組成では第1表に示されたとおり、瀬相・久慈両漁場ともに動物性ではCopepoda及びCeratum SP.がその大勢を占め、植物性ではChaetoceros SP.が年間を通じて最も優位で、さらにThalassiothrix SP.とRhizosolenia SP.がこれに続き、この3群で大勢を占めているが、夏期にはTrichodesmium SP.が秋期にはBacteriastrum SP.及びNitroschia SP.が冬期にはThalassiothrix SP.等が比率増大している。

次にこれらのプランクトンの季節的变化は第2表に示されたように、動物性のもものでは、Copepodaが秋期にその最大を示し、春期に最小となっている。また両漁場ともに10・11月が動物性プランクトンが最大となっている。植物性のもものではTrichodesmium SP.が9・10月に突発的に増加し、Chaetoceros SP.は久慈湾においては周年大体一致しているが、瀬相湾におけるそれは2月に増加している。この両者の差違は各定点の項で後述する。

なお植物性プランクトンが瀬相湾においては各月により大きな変差がみられるが、久慈湾のそれは大体において冬期に増加している。

2. 各定点別の組成は第3、4表に示されたとおりであるが、瀬相・久慈両漁場ともに各定点における差はほとんどみられず、特にその主流を占めるCopepodaとChaetoceros SPは全点ともに全くその差はみられないようである。

しかし、これらをさらにプランクトン別の各定点の差を示したのが第5、6表であるが、これによるとまず瀬相湾では動物性のもは湾奥から湾口にしたがい減少するが、植物性のもでは点11を除いては大体において各点ともにその差はみられないようである。

個々のプランクトンについてみれば、動物性では湾奥にCopepoda, Ceratium SP 有尾類 Sagitta SP等が、湾中部には二枚貝幼生 Pyrophaws SP, プルテウス幼生等が、湾口は外洋性のPyrocystis SP, 有孔虫類等が多く占めている。植物性のもではChaetoceros SPが湾口の点11を除いて全点ともに差がみられず、これがそのまま植物性プランクトン総計の各点の様子と一致しているのは、これが占める割合からいっても当然の事であろう。その他Rhizosolenia sp. Bacteriastrum SPが湾奥部にNitzschia SPが湾中部に外洋性のTriceratium SP・Eucampia SPが湾口に多くみられる。総沈澱量平均をみると湾口から湾奥へと増加していて、これが動物性のもに由来している事は明らかである。

次に久慈湾の方であるが、前者とは若干異なっている。まず沈澱量においては中間部が多く湾奥と湾口部が少なくなっていて、これは動物性プランクトンの傾向と一致している。植物性のもについては全定点ともに差はみられず、わずかに点8で減少しているが、ほとんどその差はないといつてもよいのである。個々のものについては主流を占める動物性のCopepodaが湾中部に多く、Ceratium SPが点11を除いて大差なく、特に瀬相湾と異なるのは外洋性のPyrocystis SPが湾口に多く内部で少ない事で、これは植物性のTriceratium SPと同様な傾向から瀬相湾に比べて潮換りが少ない事を意味していると思われる。この事は水質関係の塩分量の分布と良く一致している。

次に植物性のもでは、Climacodium SP及びNitzschia SP Bacteriastrum SPが湾奥に多く、外洋性のTriceratium SP及びPleurosigma SP等が多くみられる。

3. 各月の沈澱量とその動植物性プランクトンの簡単な推計比率を示したのが第1図であるが、瀬相湾においては非常にむらがあるが、久慈湾におけるそれは秋～冬にかけて多く、春先に少なくなっている。動植物性の比率では前述した推計値が示すように瀬相湾においては2月に植物性プランクトンが飛躍的に増加し、特にChaetoceros SP及びThalassiothrix SP等が多く、これに対して外洋性のTriceratium SPが沈澱量の少ない8月の方が多い事から、比較的内湾性のプランクトンの一時的な増加であると推定される。これに対してその他の月では98%以上が動物性のもで占められている。久慈湾においては前者のような植物性プランクトンの増加はみられず、98%以上が動物性のもにより占められている。これはあくまで推計ではあるが、動物性プランクトンの大きさを植物性のその10倍とみなし、容量を $10^3$ とみなして計算した値によるものであるから、割合に正確なものであると考えて良いのである。

以上の結果から両漁場ともそのプランクトン量の大きな変動は動物性のもことによって支配されていて、特にその中のCopepoda の増減によって沈澱量の変動が左右されるといえるであろう。

なお、両漁場のプランクトン量の比較は、観測を隔月に行っている事と、回数が異なるのでここではその値を示すだけにしておく。

○水質関係 弟子丸 修 (文責)

肥後道隆

山中邦洋

○プランクトン関係 椎原久幸

藤田征作 (文責)

第1表 月別のプランクトン組成

漁場	月	瀬相湾						久慈湾						
		V	VI	Ⅹ	Ⅺ	Ⅱ	計	V	VI	Ⅹ	Ⅺ	Ⅱ	計	
動物性 プランクトン	Copepoda	ccc	cc	cc	ccc	cc	cc	c	cc	cc	cc	cc	cc	cc
	Ceratium SP	r	+	+	rr	r	+	c	+	+	r	+	+	+
	有尾類	rr	rr	-	rr	r	rr	+	rr	r	rr	r	r	r
	有鐘織毛虫類	-	-	rr	-	-	rr	-	-	-	rr	-	-	-
	有孔虫類	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sagitta SP.	-	-	-	rr	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	多毛虫類	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	二枚貝幼生	-	-	+	-	rr	r	-	-	-	-	-	-	-
	放散虫類	-	-	-	-	-	-	rr	rr	r	-	rr	rr	rr
	Pyrocystis SP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pyrophacus SP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ブルテウス幼生	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	介形類	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
巻貝卵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
その他	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
植物性 プランクトン	Trichodesmium SP	rr	-	rr	-	-	-	+	c	rr	-	-	rr	
	Chaetoceros SP	c	ccc	+	cc	c	cc	cc	cc	cc	cc	c	cc	
	Rhizosolenia SP	c	rr	c	+	rr	rr	rr	r	-	rr	+	+	r
	Thalassiothrix SP	+	-	c	+	c	c	+	rr	-	c	+	rr	+
	Coscinodiscus SP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Triceratium SP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Nitzschia SP	rr	-	r	-	-	rr	-	-	-	-	-	-	
	Bacteriastrum SP	-	rr	rr	-	-	-	-	r	-	-	-	c	r
	Eucampia SP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Biddulphia SP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pleurosigma SP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Clinacodium SP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Thalassiosira SP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stephanopyxis SP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Schrodella SP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
その他	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

※ 動物性 Zoea larvae・Mysis larvae・Amphisolenia SP・管クラゲ類・Salpa・Polidium SP・Fish egg・Asteromphams SP 等がみられたが極少のため省略した。植物性 Hemiallus SP・Guinnardia SP・Melosira SP・Ditylum SP・Fragilaria SP・Asterionera SP・Hemidiscus SP・Planktoniella SP 等も同様



第2表 ブラントトン別の季節的变化

		漁場 月	瀬相湾					久慈湾					
			VI	VII	X	XII	II	V	VII	X	XI	I	III
動物性 プランクトン	Copepoda		rr	+	c	+	+	rr	+	+	c	r	+
	Ceratium SP.		rr	c	c	rr	+	r	+	+	+	+	r
	有尾類		rr	+	r	+	c	r	r	+	+	+	r
	有鐘織毛虫類		rr	rr	ccc	rr	r	rr	-	rr	ccc	r	rr
	有孔虫類		-	-	cc	+	c	+	rr	r	+	c	r
	Sagitta SP.		-	rr	c	c	r	r	rr	rr	cc	rr	+
	多毛類幼生		-	+	cc	rr	r	r	r	cc	r	r	rr
	二枚貝幼生		-	-	cc	+	+	r	rr	+	cc	rr	rr
	放散虫類		+	+	c	+	+	rr	c	+	r	+	+
	Hyrocystis SP.		rr	r	+	+	c	rr	r	rr	cc	+	r
	P. yrophiacus SP.		-	rr	r	r	ccc	r	r	r	r	rr	cc
	ブルテウス幼生		rr	r	c	+	+	r	+	rr	c	+	r
	介形類		rr	-	ccc	r	-	r	-	-	ccc	rr	rr
巻貝卵		+	r	r	+	c	cc	+	-	-	r	r	
計		rr	+	+	+	+	rr	+	+	c	r	r	
植物性 プランクトン	Trichoesmium SP.		-	-	ccc	-	-	-	+	cc	+	rr	-
	Chaetoceros SP.		-	+	r	rr	cc	+	r	+	r	+	+
	Rhizosolenia SP.		-	rr	cc	rr	c	r	rr	-	rr	+	+
	Thalassiothrix SP.		-	-	+	-	ccc	+	-	+	c	+	
	Coccolithus SP.		-	-	c	rr	cc	r	rr	-	+	c	+
	Triceratium SP.		rr	c	+	+	r	+	r	-	c	+	r
	Nitzschia SP.		-	-	ccc	rr	+	r	rr	-	c	c	r
	Pachriastrum SP.		-	r	c	-	c	-	-	r	-	-	ccc
	Eucampia SP.		-	-	-	-	ccc	rr	rr	-	r	rr	ccc
	Biddulphia SP.		-	rr	r	cc	+	-	-	-	cc	c	-
	Flaurosigma SP.		-	-	c	r	cc	rr	-	-	+	c	c
	Clinacclium SP.		-	rr	cc	-	c	-	-	-	cc	+	c
	Thalassiosira SP.		-	-	-	-	ccc	-	-	-	cc	c	cc
Stephanonyxis SP.		-	-	-	-	ccc	-	-	-	rr	r	ccc	
Schodalia SP.		-	-	rr	-	ccc	-	-	-	cc	c	r	
計		-	r	+	rr	cc	r	r	r	r	+	+	
沈 降 量	最	大	0.2	0.0	2.1	0.0	7.0	0.7	2.0	2.5	2.6	3.1	2.0
	最	小	0.1	2.0	0.7	0.4	1.5	0.2	0.1	0.2	1.5	1.5	1.2
	平	均	0.1	0.5	1.5	0.3	5.0	0.5	0.6	1.3	2.1	2.1	1.6

第3表 定点別のプランクトン組成 1.

		瀬 相 湾										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
動物性 プランクトン	Copepoda	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc
	Ceratium SP.	+	r	+	r	+	+	+	+	+	+	r
	有尾類	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr
	有鐘綱毛虫類	rr	-	rr	-	-	rr	-	rr	rr	-	rr
	有孔虫類	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sagitta SP.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	多毛類幼生	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	二枚貝幼生	rr	r	r	r	r	rr	r	r	rr	r	rr
	放散虫類	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pycnostis SP.	-	-	-	-	-	-	-	-	rr	rr	-
	Phytophacus SP.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ブルテウス幼生	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	介形類	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	巻貝卵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	rr	-
その他	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
植物性 プランクトン	T richodesmium SP.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Chaetoceros SP.	c	cc	cc	c	c	cc	cc	cc	cc	cc	cc
	Rhizosolenia SP.	r	r	r	-	-	rr	rr	rr	rr	rr	r
	Thalassiothrix SP.	c	c	cc	c	c	c	c	c	c	c	+
	Coccolithoidiscus SP.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T riceratium SP.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nitzschia SP.	-	-	-	rr	rr	rr	rr	rr	rr	-	rr
	Bacteriastrum SP.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Hucampia SP.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Biddulphia SP.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Planosira SP.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Clinocodium SP.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Thalassiosira SP.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Stenocoryx SP.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scenedesmus SP.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
その他	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

第4表

定点別のプランクトン組成 II.

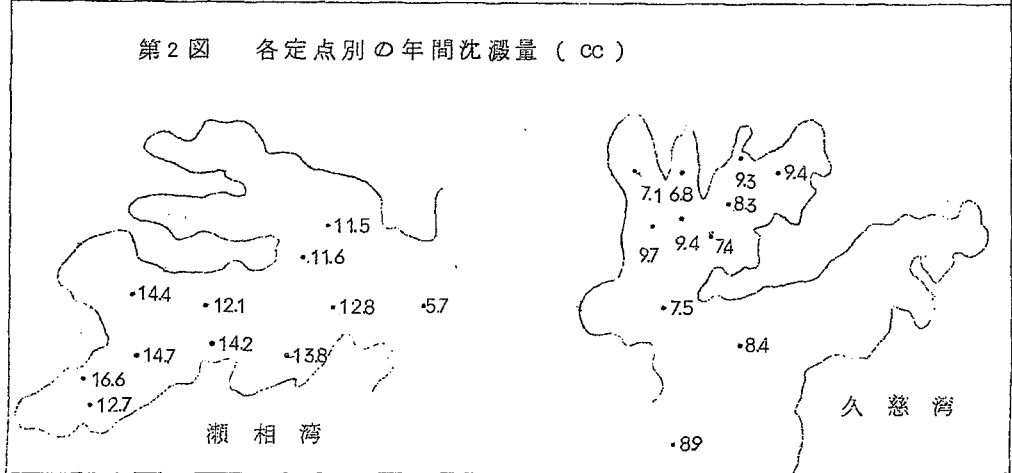
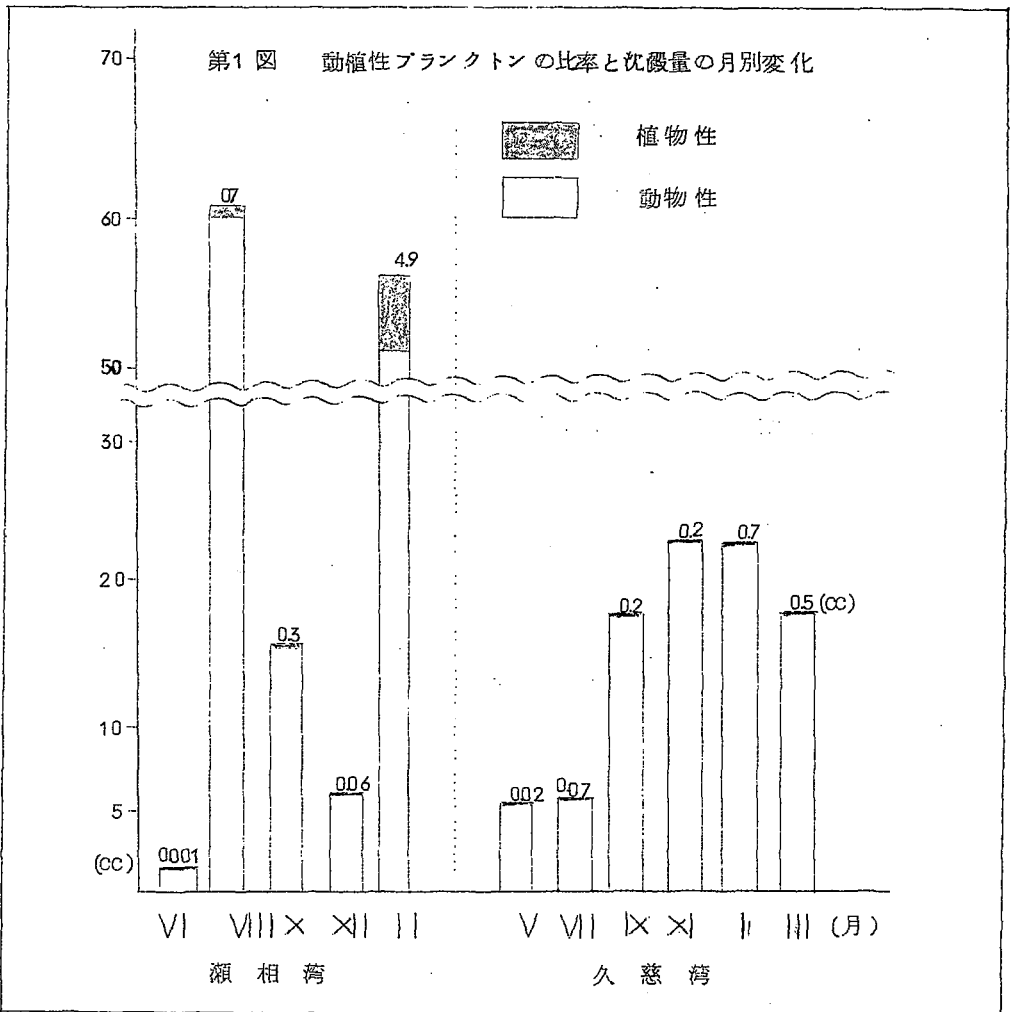
漁場 点		久 慈 湾										
		11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
動物性 プランク トン	Copepoda	cc	cc	cc	cc	ccc	ccc	cc	cc	cc	cc	cc
	Ceratium SP.	+	+	+	+	+	r	+	+	+	+	+
	有尾類	r	r	r	r	rr	rr	r	r	r	r	r
	有鐘織毛虫類	-	rr	rr	-	-	-	-	rr	-	-	-
	有孔虫類	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sagitta SP.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	多毛類幼生	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	二枚貝幼生	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	放散虫類	rr	rr	rr	rr	-	-	rr	rr	rr	rr	rr
	Pyrocystis SP.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Phyrophacus SP.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ブルテウス幼生	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	介形類	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	巻貝卵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
その他	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
植物性 プランク トン	Trichodesmium SP.	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	r	+	r
	Chaetoceros SP.	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc
	Rhizosolenia SP.	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
	Thalassiothrix SP.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	r	r
	Coscinodiscus SP.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Triceratium SP.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nitzschia SP.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Bacteriastrum SP.	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	rr
	Eucampia SP.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Eiddulphia SP.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pleurosigma SP.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Climacodium SP.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Thalassiosira SP.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Seterharpixis SP.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Schrodella SP.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
その他	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

第5表 プラクトン別の定点変化 |.

漁場 点		瀬 相 湾										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
動物性 ブ ラ ン ク ト ン	Copepoda	+	+	r	r	r	r	rr	rr	rr	rr	rr
	Ceratium SP.	+	r	r	rr	r	r	r	r	rr	rr	rr
	有尾類	+	r	rr	r	r	rr	r	rr	rr	rr	rr
	有鐘絨毛虫類	+	r	r	rr	rr	r	rr	r	rr	rr	rr
	有孔虫類	-	rr	rr	r	rr	c	r	rr	+	r	rr
	Sagitta SP.	+	+	rr	rr	r	r	r	rr	r	rr	r
	多毛類幼生	rr	0	rr	rr	r	rr	rr	+	rr	rr	rr
	二枚貝幼生	rr	+	r	r	+	r	rr	r	rr	rr	-
	放散虫類	r	rr	+	r	rr	r	r	r	rr	r	rr
	Pyrocystis SP.	rr	rr	rr	r	r	rr	r	rr	+	r	rr
	Pyrophacus SP.	rr	-	+	r	r	r	rr	+	r	rr	rr
	ブルテウス幼生	rr	c	rr	+	r	r	rr	-	-	-	rr
	介形類	rr	+	rr	+	rr	r	+	-	r	r	-
巻貝卵	r	r	r	rr	rr	+	rr	rr	r	+	rr	
計	-	+	+	r	r	r	r	rr	rr	rr	rr	
植物性 ブ ラ ン ク ト ン	Trichodesmium SP.	r	rr	r	r	r	r	r	+	r	rr	rr
	Chaetoceros SP.	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	rr
	Rhizosolenia SP.	+	r	r	r	r	rr	rr	rr	r	rr	rr
	Thalassiothrix SP.	r	rr	r	r	r	r	r	r	r	r	-
	Coscinodiscus SP.	+	rr	+	rr	r	rr	rr	rr	r	rr	rr
	Triceratium SP.	r	r	rr	rr	rr	rr	r	rr	rr	rr	c
	Nitzschia SP.	rr	rr	rr	r	+	r	r	r	r	rr	rr
	Bacteriastrium SP.	c	rr	r	r	r	r	rr	rr	rr	rr	rr
	Eucampia SP.	rr	r	r	r	r	rr	r	r	r	+	-
	Biddulphia SP.	rr	r	rr	r	rr	r	r	r	r	r	r
	Pleurosira SP.	r	r	rr	rr	r	r	rr	+	+	r	rr
	Clinodinium SP.	r	r	+	-	rr	r	rr	r	+	r	-
	Thalassiosira SE	rr	rr	r	r	rr	r	r	r	+	rr	rr
Stephanopyxis SP.	r	r	r	r	rr	rr	r	rr	r	r	rr	
Schrodella SP.	r	r	-	r	r	rr	r	r	r	r	rr	
計	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	rr	
沈 澱 量	最大 (cc)	6.0	9.0	7.0	7.0	5.0	6.3	6.4	5.6	5.4	5.2	2.4
	最小	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	平均	2.5	3.3	2.9	2.9	2.4	2.8	2.8	2.6	2.3	2.3	1.1

第6表 ブラントン別の定点変化II.

漁場 点		久 慈 湾										
		11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
動物性 プランクトン	Copepoda	r	r	r	+	+	r	r	r	r	r	rr
	Ceratium SP.	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	rrr
	有尾類	r	r	r	r	rr	r	r	r	r	r	rrr
	有罐絨毛虫類	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	rrr
	有孔虫類	r	rr	r	r	rr	rr	r	r	r	r	r
	Sagitta SP.	+	rr	rr	r	r	+	r	r	r	rr	rr
	多毛類幼生	rr	r	rr	r	r	+	rr	r	r	r	rr
	二枚貝幼生	r	r	rr	r	rr	+	r	+	r	+	r
	放散虫類	+	r	r	rr	rr	rr	r	r	rr	r	r
	Pysorystis SP.	r	rr	r	rr	rr	rr	r	rr	+	+	+
	Phyrophacus SP.	rr	r	+	r	r	rr	r	r	rr	rr	r
	ブルテウス幼生	rr	rr	rr	r	r	rr	rr	r	r	r	r
	介形類	-	-	r	rr	rr	r	r	+	+	rr	-
巻貝卵	r	rr	rr	cc	-	rr	-	-	-	+	rr	
計	r	r	rr	r	r	r	r	r	r	rr	rr	
植物性 プランクトン	Trichodesmium SP.	rr	r	r	rr	rr	rr	r	r	+	+	r
	Chaetoceros SP.	r	r	r	rr	rr	r	r	r	r	r	r
	Rhizolenia SP.	r	r	r	r	rr	rr	r	r	r	r	r
	Thalassiothrix SP.	r	r	r	rr	r	r	r	r	r	rr	rr
	Coscinodiscus SP.	r	r	r	r	rr	rr	rr	rr	r	r	r
	Triceratium SP.	r	rr	r	r	rr	rr	rr	rr	rr	cc	c
	Nitzschia SP.	r	r	+	r	rr	rr	r	r	rr	r	r
	Bacteriastrium SP.	r	r	r	r	r	r	r	rr	r	rr	rr
	Eucampia SP.	r	r	r	r	rr	r	r	r	r	rr	-
	Bidulphia SP.	r	r	rr	rr	rr	r	r	r	r	rr	rr
	Pleurosigma SP.	r	-	rr	r	rr	rr	rr	rr	+	+	+
	Clinalium SP.	c	r	-	-	-	r	-	-	-	-	rr
	Thalassiosira SP.	r	rr	r	r	r	rr	rr	r	r	r	rr
Strophopyxis SP.	r	r	r	rr	rr	rr	r	rr	r	r	r	
Schrodella SP.	rr	rr	rr	+	r	r	rr	r	rr	r	rr	
計	r	r	r	rr	r	r	r	r	r	r	r	
沈澱量	最 大	2.3	2.3	2.4	2.0	2.0	2.1	2.4	2.6	2.4	2.0	2.0
	最 小	0.5	0.4	0.2	0.1	0.6	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.2
	平 均	1.5	1.4	1.3	1.2	1.3	1.6	1.6	1.5	1.6	1.4	1.2



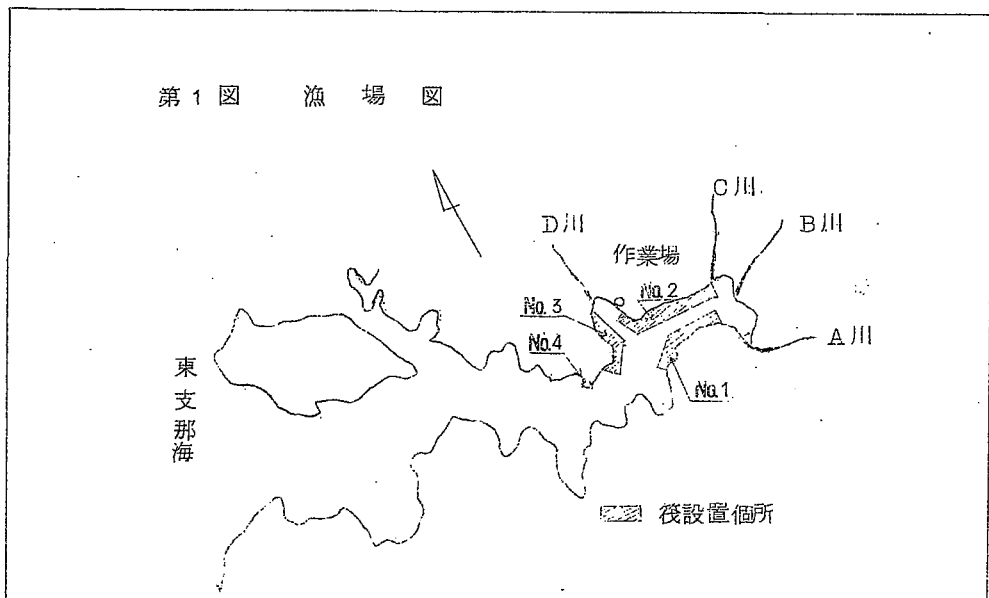
## 淡水犯濫による養殖真珠母介の斃死調査

奄美大島の真珠養殖漁場は、一般に、水質清澄にして高水温、高 鹹 であり、その水質はどちらかといえば、外囲の気象に余り影響されない外洋的性格を有するものと考えられる。しかし陸地にかなり切り込んだような場所に位置する養殖漁場では、夏期の高水温、雨期の海水低下など、真珠母介の養殖環境の激変に伴う管理上の問題となる点がある。

本報告は、昭和39年8月奄美大島を襲った台風14号のもたらした豪雨により、前記の如き入江に存在するあこやがい養殖漁場一帯が淡水化し、養殖中の真珠母介がかなり斃死したとの通報により調査したものである。すなわち、外囲の気象には余り左右されないと思われる奄美大島沿岸の養殖漁場でも、“ここ数10年来、嘗って無かった稀有の豪雨（古老の話）”があれば、地区によってはこのような特異な事象も起り得るとい事例から、今後の真珠養殖管理指導の一指針としたい。

### 1. 当該養殖場の立地条件

第1図（漁場図）に示すとおり、湾口の東側（東支那海）に向って開き、湾口（外洋）から湾奥までの距離は約1.3 Kmである。漁場として利用されているのは、湾の最奥部から湾口にかけての約4 Kmまでの部分であり、また、この部分にはA、B、C、Dの四つの河川が流入している。このうち、特に水流が多く、勢力が強いのはA川である。水深は、湾中央部が約60 m前後、岸からの勾配はかなり急深となっている。湾奥部の河川流入口付近では、最深部約30 m前後、岸からの勾配は比較的ゆるやかである。湾口（外洋水）と湾奥との海水の交流は、余り円滑ではないと考えられる。



## 2. 被害当時の気象と養殖場附近の海況

8月16日、台風14号は奄美大島に一旦接近し、若干の降雨を見せて遠去かった後、8月19日再び接近して20～22日の間奄美大島東方海上に停滞、1000mm前後の降雨と強風をもたらして北上した。養殖場附近の海水は、21日頃既に、雨水、河川水と同時に流入した浮泥によって、黄褐色を呈していたという。当時の養殖場附近の海況は第1表のとおりである。

## 3. 被害概況

- イ 養殖筏 筏設置個所は第1図(No.1, 2, 3, 4)に斜線で示したが、そのうち、No.2の区分の湾奥側の部分が、錨綱切断、転覆など全く使用に耐えない状態となり、破損した筏は東側に塊状に纏絡している。他のNo.1, 3, 4, の区分のものは殆んど無傷の状態であった。
- ロ 養殖母介 1本の吊り綱に平均3個の養殖籠を垂下し、1個の籠には30～40個の母介を入れていたが、その殆んどは斃死し、時々最下層の養殖籠に2, 3個の生存介を認めることがあった。(垂下深度2.5～6.0m) 斃死介はNo.1, 2の区分に顕著に見られ、No.3, 4の斃死は軽微であった。

## 4. 被害原因

- イ 養殖筏の破損 現地関係者からの聴取結果を総合判断すると、湾奥部に流入する四河川のうち、特に勢力の強いA川が、20～22日に降った1000mm前後の雨水を集めて強力な水勢となり、同時に、上流から流出したバルブ材が水勢に拍車をかけた形となって湾内に流入し、それが直接No.2区分の筏に突き当って生じた被害と思われる。すなわち、当時の風向は北寄りの風であったこと、風当りの最も強い箇所のNo.1の区分で殆んど被害が見られなかったこと等から考えて筏の破損はA川の水勢によるものと考えるのが妥当のようである。
- ロ 養殖母介の斃死 斃死原因として考えられるのは次の二点である。
  - ① 淡水(河川水)の犯濫による養殖環境の激変
  - ② 河川水に伴って流入した土砂(特に赤土)が、海中において浮泥となり、母介の呼吸を阻害したことこのうち、主たる斃死原因は淡水犯濫と思われる。すなわち、養殖場附近の海水が豪雨の影響で淡水化したことは、第1表に示すとおり明らかであり、下記の5項目から考えて、当該水域の養殖母介が危険状態に長時間さらされたことが、斃死の大きな原因となったものと思われる。
  - ① 台風14号の影響により降雨が始った8月15日頃から漸次塩素量は低下し、豪雨(21～22日)後は、水深4m(作業場)まで塩素量は皆無になったこと。
  - ② 第1表の測定値は、特に淡水(河川水)の影響が強いと考えられる作業場(水深5m、陸に近くD川の河口にも近い)で測定したものであるから、これを以って関係水域全般の塩素量低下の状態を推しはかることは出来ないが、一応、この測定値と四河川からの淡水流入、当時の降雨量などから考えて、当該水域は水深5m前後は淡水に覆われたものと思われること。
  - ③ 当該養殖場の母介垂下深度は、2.5～6mであるため、この養殖母介は、当時海



面を覆った淡水層または極めて低鹹水層に少なくとも三日間放置されたこと。

④ “あこやがい”は、 $15 \sim 190/00 \text{ cl}$  (比重 $20 \sim 25$ )で最も活潑に活動し、 $8/00 \text{ cl}$  (比重 $10$ )以下で悪影響を受け、 $5/00 \text{ cl}$  (比重 $6$ )以下でその活動を完全に停止すること。

⑤ 筏に附着する琉球あこや、ふじつぼ、などの海産生物が全く死滅したこと。

5. 平常時における当該湾奥部の塩素量分布

真珠養殖場の特性を最も端的に示す要因の1つとして塩素量が挙げられる。当該湾の塩素量は第2表に示すが、これによると特に湾奥部は、その塩素量は降雨量に左右される傾向にあり、その分布状態もA川河口附近で最も低鹹となっている。しかし、このような傾向も、降雨時期の主として表層水についてのことであって、平常時における5m以深の塩素量は、大体外洋水と同値の $190/00 \text{ cl}$ 台と一定した値を示し時期的な相違は先ず見られない。

また、台風14号による淡水犯濫後、約10日経過したS39.9.9の観測値で、その表層が未だ全般に低鹹であることは当該湾奥部の外洋水との海水の交換が良くないことを意味し一度低鹹化した海水が正常に復するには少なくとも10日以上の時日を要するものと思われる。特にA川河口附近(ST9)では淡水の影響を強く受けることが明らかである。しかし、これらすべて表層水についてのことであり、5m以深では淡水の影響は余り見られないようである。

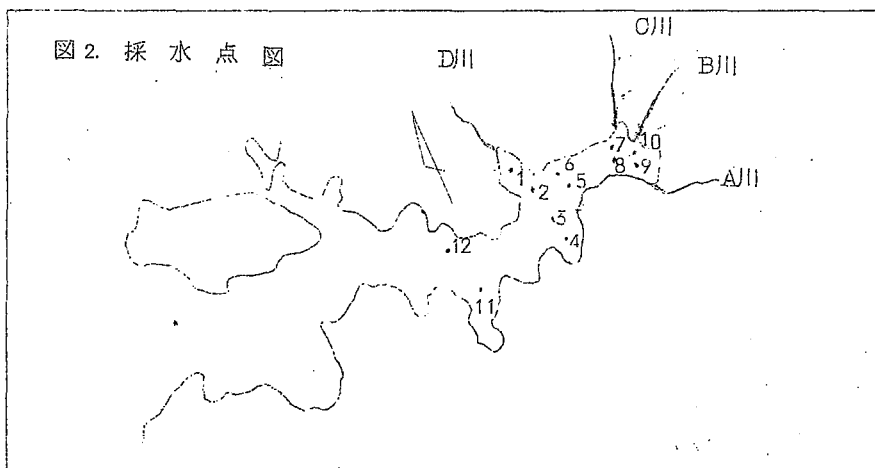
このように、当該湾奥部は、気象の影響を受け易い内湾的傾向を示すが、これを“あこやがい養殖場”として観るなら、淡水流入即ち養殖場流入であり、あこやがい自体その最適塩素量が比較的低い( $15 \sim 180/00 \text{ cl}$ )ところにある点などから、その意味では、平常時の当該湾は、あこやがい養殖場として、奄美大島沿岸に点在する他の養殖場よりも適地といえるようである。

第1表 台風前後の養殖場附近の海水塩素量の変化と水温及び雨量

天候 月日	区分 定層	塩素量 $\text{cl}/00$				水温 $^{\circ}\text{C}$		雨量 $\text{mm}$
		表層	1 m	2 m	4 m	表層	2 m	
8.15	晴	17.95	—	19.19	—	30.7	29.7	
16	雨(時化)	17.55	—	18.30	—	29.0	29.0	
17	"	15.85	—	17.55	—	28.0	29.0	
18	曇時々雨	14.57	—	16.81	—	28.0	29.0	
19	雨(時化)	15.09	—	16.58	—	28.0	28.0	
20	"	13.40	—	14.99	—	27.0	27.5	31.8
21	雨(強風)	風波強く観測不能						33.3
22	"	風波強く観測不能						33.0
23	雨	0	—	0	0	25.0	25.0	6
24	晴	0	—	0	0	25.0	25.0	
25	"	0	6.52	13.20	13.94	26.0	26.0	

月日	天候	区分	塩素量 cl / 00				水温 °C		雨量 mm
			表層	1 m	2 m	4 m	表層	2 m	
8.26	晴		0	13.61	14.99	—	28.0	27.5	
27	"		9.25	—	19.54	—	28.5	28.0	
28	"		9.86	—	19.78	—	28.0	29.0	
29	晴一時雨		9.88	—	18.80	—	28.0	28.0	
30	晴		—	—	—	—	—	—	
31	"		9.56	—	19.04	—	30.0	29.0	
9.1	晴一時雨		15.21	—	19.78	—	28.5	29.0	
2	晴		17.77	—	19.04	—	30.0	29.0	
3	"		14.28	—	19.78	—	31.0	29.2	

- 註 1. 塩素量は第1図に示す作業場において、現場作業員が測定した比重値を塩素量に換算したものである。
2. 雨量は当該村役場で観測したものを引用した。



## 6. 台風時の対策

台風14号により当該養殖場が受けた被害原因が、強風によるものでなく、淡水犯濫によることは、調査の結果明らかである。台風時は強風と同時にかなりの降雨を伴うものであるから、当該湾の如き流入河川の多い湾では、特に淡水の影響を考慮に入れる必要がある。当該湾奥部の平常時の塩素量垂直分布を見ると、第2表に示すように、表層は河川の影響を受けて低減であっても、5 m層では殆んど淡水の影響はなく、更に10 m層以深では外海水と同様の高塩水となっている。

このように状態にあって台風時、大量の河川水が流入した場合、河口附近と陸岸に近い部分では、かなり水(淡水・鹹水)の上下攪乱が起るものと考えられるから、淡水の影響は比較的深い部分まで及ぶだろうことが予想されるが、当該湾自体が急深であるから、水

深30m以深の水域では、淡水と鹹水の比重差から、流入した淡水は層となって高濃水の上を被覆した形となり、上下混合は余り行なわれぬものと思われる。

第2表 当該湾の時期別塩素量 (‰/100 cl)

採水層 S.T	S 38.427		S 38.522		S 38.720		S 39.99				S 40.3.2	S 40.4.6	
	表層	5 m	表層	5 m	表層	10 m	表層	5 m	10 m	20m	表層	表層	10m
1	1846	1910			1889	1913	1859	1904	1904	1901			
2			1723	1920			1807	1899	1901	1904	1923		
3	1877	1921	1775	1896	1913	1912	1748	1896	1904	1904	1923		
4	1877	1923	1769	1953	1910	1917	1689	1900	1901	1903			
5	1871	1921	1711	1920	1907	1918	1541	1897	1901	1889	1924		
6							1736	1899	1900	1904	1921		
7	1877	1920	1774	1877	1899	1918	1809	1900	1900	1902	1925	1910	1927
8							1462	1896	1904	1901	1924		
9	1839	1897	1215	1794	1950	1918	676	1896	1902	1901	1925		
10							1655	1398	1900	1902	1928		
11			1858	1921	1912	1913	1731	1893	1905	1905			
12			1850	1911	1911	1919	1821	1899	1901	1907		1924	1927
13			1891	1921	1917	1920	1990	1891	1899	1902		1928	1928

註 採水点図は、第2図に示す。

すなわち、平常時において5m以深は河口附近でも淡水の影響はないこと、異常出水時でも比較的浅い個所(河口附近と岸寄り)を避ければ、10m以深は淡水の影響は考えられないことなどから、台風時の対策としては以上の点を考慮に入れて母介垂下深度を調節する必要がある。なお、あこやがいの生活適水温は、15~25℃の範囲にあり、この範囲では温度の高い程正常な代謝機能は高まるが、当該湾は、夏季高温時、表層部分の水温が屢々30℃を超えることもあるので、現在の垂下深度(2.5~6m)よりも深く(8m前後)することは、母介自身の適水温に近づけることにもなり、このように意味からも、夏季の母介垂下深度を臨機に調節することが望ましい。

担 当 弟子丸 修  
椎原久幸  
藤田征作  
山中邦洋

## ウニ加工試験

### 1. 粒ウニ製造試験

主 旨 前年度に引続き、ウニ加工業促進の資料把握を目的とし、奄美産シラヒゲウニの利用価値について検討を加えた。

実施場所 原料採集地 瀬戸内町請島 加工処理 分場加工場

実施要領

#### ① 原料処理

採集地において、叩き割り法により摘出した生殖巣を資料とし、下記試験区分により、それぞれ処理を行う。

#### ② 二次加工

前記により処理した資料を試験区分により、加工し経過を見る。

試験の経過並びに概要

一次試験 実施日時 39年6月10日～6月15日、採集時の生殖巣色沢良好にして流卵なく、加工原料としては最適と思われた。

A 生殖巣1kgを0.5%をネオホセンフラスキン添加海水にて洗滌後、水切塩漬、水切時間(一次)、30分、塩漬量13%

B 生殖巣4.9kgを0.5%ホセンフラスキン+0.5%メウバン添加海水にて洗滌後、水切塩漬、水切時間(一次)30分、塩漬量13%

C 生殖巣1kgを海水にて洗滌水切塩漬、水切時間(一次)30分、塩漬量13%

上記、塩漬20時間後30分の水切を行い、それぞれ試料の半量に対しエタノール5%を添加、塩ウニとしての保蔵経過を見る。残渣に対しては、エタノール12%、味ノ素0.4%を添加、粒ウニとして瓶詰しその経過を見る。

結 果

① 試料A(フラスキン使用)は洗滌時、対照(C)に比し若干の黄変を見る。塩ウニとしての保蔵結果は、対照品と差異を認めず、且つカビの発生も同時であった。即ち8日目に若干の変色(褐色)が現われ、19日を経てカビ発生を見た。

② 試料B(フラスキン、メウバン併用)は試料A同様黄変を見ると同時に、初期においてはA・C区に比し粘調度なく肉締りが見られたが、塩漬后においては他区との相違は見られなかった。塩ウニとしての保蔵効果はA・C区と全く変らず若干の渋味を感ず。

③ 粒ウニとして瓶詰後の保蔵結果は3区分とも変わらず、約6ヶ月を以て若干の褪色と水分遊離が認められ以後僅かずつ褪色進行し、10ヶ月で表層部は暗褐色を呈するに至った。食味良好

二次試験 実施日時 39年6月25日～7月3日

一次試験と同じく3区分として処理す。試料生殖巣も前回同様、いまだ完熟に至らず色沢良好にして流卵も殆んど見られなかった。

試 験 区 分

- A. 生殖巣1 Kgをネオホセンフラスキン0.5%添加の海水にて洗滌水切后、塩漬、施塩量1.3%、塩漬后エタノール2%添加・・・水切時間（一次）30分
- B. 生殖巣4.9Kgをネオホセンフラスキン0.5%+メウバン0.5%添加の海水にて洗滌水切后、塩漬、施塩量その他Aに同じ。
- C. 生殖巣1 Kgを海水にて洗滌水切后、塩漬し対照品とす。施塩量その他Aに同じ。
- 上記試料を23時間塩漬后それぞれ200gを冷蔵庫（-4℃）保管、200g（計600g）を塩ウニとなし残量を、粒ウニとして、エタノール10%（計12%）味ノ素0.4%を添加瓶詰として保蔵効果を見た。

結 果

- ① 冷蔵庫保管中のもの6ヶ月経過迄はA、B、C共全く相違は認められなかったが、7ヶ月目に至り対照品（C）にあっては、一部にカビの発生が認められた。A、Bにあっては9ヶ月経過においても変化認めず良好な保蔵経過を見る。
- ② 塩ウニ保蔵については、3区分共3ヶ月を以てカビ発生し若干の異臭を認めるに至る。一次試験品に比し保存度が良かったのは、エタノールの添加によるものと思料される。
- ③ 瓶詰時にあっては、一次試験同様約6ヶ月で若干の褪色が見られ、以後月を経るに従い表層に白濁が見られた。

（注）一次試験においては、白濁は見られず暗褐色に変化した。

三次試験 実施日時 39年9月18日

前二回の試験と異なり水切方法の相違が及ぼす製品への影響について検討をなす。

試 験 区 分

- A. 生殖巣7.3Kgを海水を以て洗滌水切后1.3%塩を添加、サラシ木綿上で直ちに水切操作に移行16時間水切の後エタノール1.2%を添加し瓶詰となす。
- B. 生殖巣10Kgを海水を以て洗滌水切后1.3%の塩漬をなし、塩漬20時間后約16時間水切り、エタノール1.2%を添加し瓶詰となす。

結 果

生殖巣完熟状態にあり水洗水切りによる流失が多く、かなりの歩留減を見た。製法の相違について、試料Aは瓶詰前の外観極めてよく、生殖巣に崩れなく固形状なるも、塩味不足の感があり、瓶詰后においてはかつてない好結果を見た。試料Bにあっては生殖巣に崩れが見られ、前者に比し格段の差異が認められた。保蔵結果においては両区分共、相違は認め得なかった。

歩 留 (1)

試験次数 区分	一 次		二 次		三 次		平 均	
	数 量	%	数 量	%	数 量	%	数 量	%
原料（殻付）	128 kg	100	97	100	196	100	421	100
採 卵 時	80	62.5	80	82.5	173	88	333	
一 次 水 切	69	(62) 53.9	66	(82.5) 6.80	122	(70.5) 62	25.7	

（註）歩留中一次水切の欄における（ ）内数字は採卵量に対する歩留を示す。

歩 留 ( 2 )

試験次 区 分	一 次	二 次	三 次
一次水切后	100%	100%	100%
二 次 水 切	A	71	62.2
	B	81	80.9
	C	76	64.1

- (参考) 一、二次Aフラブキン使用  
 一、二次Bフラブキン、メウバン併用  
 一、二次B対 照

歩 留 ( 3 )

月	6	7	8	9	10	11
歩 留						
塩 漬	100%	100	100	100	100	100
塩漬水切后	75.2	68.5	74.3	68.9	65.4	55.7

試料 生殖巣各月20g水切時間30分

上記歩留を見たが、採卵歩留は三次試験、9月中旬のものが最もよく8.8%を示し次に二次試験(6月下旬)の8.25%、6月初旬の6.25%であるが、採卵后加工工程上における歩留は6月初旬のものが最も良く歩留表(1)( )内の如く86.2%を示し9月中旬の70.5%に比し約15%の差異が見られる。これは9月中旬においては既に生殖巣が完熟状態にあり流卵が多い事に原因がある。二次水切による歩留については表(2)に示す通り塩漬直前の卵量に対する歩留を現わしたが、その内容を検討するに水切操作上の手違いによる相違もあるが一、二次試験を通じてメウバン使用区の歩留の良い事が注目される。これが単にメウバンの作用した結果であるとするれば、メウバン使用により肉締りを促し身崩れを防ぐ事に原因するものと思われる。

三次試験の塩漬方法の相違による歩留差については、一旦塩漬したものを水切りする方が歩留上良い事が伺える。なお前記の外、業者の購入による生殖巣について検討したが、これは表3の通り6月が75.2%で最も良く次いで8月、9月、6月の順となり、11月が最も悪く55%とかなり下降している。

II ウ=液利用化試験

主 旨 粒ウ=製造(塩漬水切時)の滲出する液汁 浸出量は、通常塩漬生殖巣の20%~30%であり、これが粒ウ=生産費に及ぼす影響は大きい、特に10月~11月は流卵多く、溶出液汁は50%に達する事もある。然るにこの液汁は一部煉ウ=に混合するのみにて殆んどが廃棄されている。よってこれが利用化について検討を試みた。

実施場所 分場加工場

### 実施要領並びに経過

試料 1 0.9 kg を 4 回に分けて下記方法による試験を行う。

一次試験 39年8月 煉ウニとしての利用化を試み、下記3区分として試験した。

- A. ウニ液に対しエタノール1.2%、糯米粉5%を混合瓶詰
- B. ウニ液に対しエタノール1.2%、糯米粉10%を混合瓶詰
- C. ウニ液に対しエタノール1.2%、添加瓶詰

糯米粉の混合の際一時に添加すると、糯米粉丈が団子状となる傾向が見られたが少量づつを添加する事により均一な混合がなされる。

### 結 果

① 3区分共製了後、香氣についての差異は認めなかったが、試験区B(糯米粉10%添加)は摂食時、異物感を認む、試験区A(5%添加)は対照品と相違は認めなかった。

② 保蔵1ヶ月後において対照区(C)に若干の水分分離を認めるも、A、B区は製造当時から変化なし、特にB区の異物感変らない、食味良好、保蔵2ヶ月において、C区の水水分離顕著となる、A、B区良好

二次試験 39年12月 使用液量2kgを以て下記区分によりソーセイジ様製品の試作を行う。

A. ウニ液100に対し澱粉50%、砂糖20%、ネオフラスキン $\frac{1}{4000}$ を添加クレハロンフィルムに充填密封後、90℃〜95℃を以て40分煮熟

B. ウニ液100に対し澱粉10%、砂糖20%、ネオフラスキン $\frac{1}{4000}$ を添加Aと同じく処置す。

### 結 果

ウニ液に澱粉を添加後の状態は、50%にして僅かに泥状を呈するのみにて添加量、10%においては全く液状にして煮熟後の固化状態は危ぶまれたが、煮熟後においては、試料Aは全く団子状となり固く、試料Bにおいてすら蒲鉾状の固さを示した。製品は型状良きも塩味強く脱塩の必要が認められたが、煉製品やう製品化の希望はもてる。保蔵結果はよく煮熟による風味の逸脱は見られなかった。即ちウニ特有の臭は生ウニと全く変らない事を知った。

三次試験 39年12月

二次試験に於て、ウニ液は煮熟でかなりの凝固物が出る事が予測されるため、凝固物としての利用可否について試験を行う。試料4kgを下記3区分とす。

A. ウニ液1kgをクレハロンフィルムに入れ密封し、沸点において煮熟(30分)後これをミユラーガーゼに取り水切(軽く圧搾)し凝固物のみとなし、これを日乾しその状態変化を見る。

B. ウニ液1kgを同法により煮熟水切し乾素を以て乾燥を行う。

C. 脱塩後煮熟を行う可くウニ液2kgをセロファン紙を以て流水により透析を二昼夜行う。

### 結 果

ウニ液は煮熟により豆腐様の凝固物となり完全な抱水状態にある、色沢は淡黄色にして、生ウニより若干褪色した感あり、粒子はゴースを透しミユラーゼ#1.6号で止まり得るが水切速度がおそく圧搾の要がある。凝固物は20時間水切後において60%〜66%が得られた。

乾燥は水切後のものを、経1cm程度の団子状にして行ったが、乾燥が進まず試料Aにあつ

ては、乾燥途次カビの発生が見られた。乾燥歩留は20%（水分2.1%）で殆んど上乾品で塩味強きもウニ特有の香気は温存され外観上煮干ウニと大差ない製品が得られた。試料Bは、乾素によって乾燥したが、乾素の場合半乾程度（水分4.2%）後の乾燥は困難であり以後の乾燥は日乾によった。カビの発生は認められなかった。試料Cは、脱塩遂行度おそく且つ透析圧による浸水があり脱塩途次、腐臭をみるに至り試験を中止した。

なお、試料Aの一部にエタノール1.0%添加し瓶詰としたが、2ヶ月後においても変化は見られず凍ウニとしての活用性も考えられた。

#### 四 次 試 験

前回に引続き凝固物の利用法について、下記のとおり実施

A ウニ液2kgに対しZフラン0.4g、ソルビン酸2gを添加混合の後クレハロンフィルムに詰め沸点にて30分煮熟后これをゴースに取り懸垂法により24時間水切をなす。

（歩留84.6%）なお、これを下記2区分とす。

A' 凝固物100に対し澱粉10%、砂糖28%を添加30分間蒸煮后一部を、赤外線乾燥、残りを水戻し後赤外線乾燥

A'' 凝固物100に対し澱粉20%を添加30分間蒸煮后潰潰セロファン紙に延べ風乾すなお一部にマーガリン10%を混合風乾す。

B 液2kgを煮熟后の凝固物にZフラン0.02%、ソルビン酸0.1%、アルギン酸0.5%を添加し圧搾水切をなす。なお、一部にマーガリン添加圧搾

#### 結 果

凝固物の歩留は、前回に比しはるかに良く84.6%を示した。薬品効果は判然としなが、アルギン酸使用区（B）にあつては、PHの低下が見られると同時に水切り作業も否使用品に比し簡易であった。試料A'の乾燥に当って乾燥が進むに従い糖砕を繰返し行った結果、香気は生ウニと殆んど変わらず、ふりかけ様の製品が得られた。一部水洗后乾燥のものも乾燥に時間を要すると同時に香気逸脱が見られた。

試料A''マーガリン混合品は、舌ざわり良くなり有望と思われるも、現段階においては如何とも云い難い又マーガリン否混合のものも澱粉の持味が総てを支配するかの感を受け、澱粉の混合量に疑問が持たれる。

試料Bの圧搾水切りは圧搾成型によりスチック様製品の創造を試みたが、設備に恵まれず成型、脱水するに至らずスチック様製品の試作は失敗に終り日乾に頼ったが、結果的には、A'同様の製品とせざるを得なかった。

#### 考 察

今年度は、前記1の如く薬品による塩ウニの保蔵について試験した。塩ウニの貯蔵については冷蔵保管が良いが、当地漁村においては施設に乏しいため薬品に頼らざるを得ない。従つて保鮮剤として保鮮プラスチックを使用したがその効果を認めるに至らなかった。但し冷蔵庫保管の場合薬品使用の有利性（二次試験）が伺われた。メウバンの効果については水洗時の流卵防止による歩留向上に効果があるかと思われるも0.5%水溶液で単に洗滌するのみにて渋味を感ずる事から商品価値としては芳しくない。ウニ液の利用化については、予備試験の段階で直ちにこれが利用法を方向づけるまでには至っていないが、ウニ液は煮熟により予想外に大量の凝固物が得られ然もこれが生ウニと全く変らない風味を有する事から、この長所を利用した製品の創造を今後の研究課題とした。担当者 藤田 薫 実島 可夫



## 水産物加工指導

### 1. 加工場使用

主 旨 : 前年度に引続き、業界の渴望に応じて分場加工場を開放し、大島節の品質改善に寄与する。

使用期間 39年9月2日～9月30日

原料搬入数量及び工場使用料

生原料 3740kg 工場使用料 9346円

荒本節製造 1500kg

内 訳 荒亀節製造 1300kg

割亀節製造 940kg

以上のとおり、例年の50%利用率に終わった。原因はカツオ餌料不足による漁獲量の低下によるものである。

### 2. その他の加工指導

主 旨 : ウニ、アノリ等沿岸資源の活用促進を計り、漁家経済の発展に資するため、下記地区において実地指導講習会を実施した結果、各地において製品化の機運が高まりつつある。

笠利町赤木名地区、徳之島金見地区、竜郷村円地区

瀬戸内町請島地区、瀬戸内町蘇刈地区

以上5ヶ町村において一回乃至数回漁村婦人を対照として実施した。

担当者 藤田 薫  
実島 可夫

## 未利用資源開発利用化試験

### 主 旨

前年度に引き続き有用魚介藻類の利用化を目的とし、アヲノリ、かつを生殖巣等の利用化試験を実施した。

※ アヲノリ佃煮製造試験

実施期間 自 39年9月～至 39年11月

実施場所 分場加工場

実施要領

#### 1. 原料処理

試料には磯干のものを使用し、選別、水洗、水戻し後、チョッパーにて細切し目ざるに取り水中にて攪拌しつつ砂、汚物を除き水切りをなす。

#### 2. 煮 熬

予め調整の調味液を使用し煮熟を行う。煮熟は進行するに従い火力を減じて行う。煮熟時間70～80分、使用調味液は選別後水洗前の原藻重量に対して下記割合で調整

記

試験次 調味料	一次試験	二次試験	三次試験
砂 糲	100%	100%	100%
正 油	330	330	400
水 あゆ	40	40	7
味の素	1.5	1	1
カラメル	2	2	2
ソルビン酸			1/600
水	150	100	0

### 経過並びに概要

#### 1. 歩 留

区 分	一 次		二 次		三 次	
	数 量	%	数 量	%	数 量	%
選別後原藻	200g	100	300g	100	400g	100
水洗水切后	1,600	800	2,700	900	3,700	925
煮 揚 時	1,400	700	2,000	667	2,700	700

上記のとおり選別後の原藻に対する製品歩留は、約7倍となった。普通、ノリ佃煮の場合、煮上り時の歩留は、乾燥原藻に対する9～10倍と云われるが当場の場合煮熟不足にも係わらず、粗原料より換算すると約6倍になっている。これは原料採取の乱雑さからくる砂塵の混入並びに乾燥不良に起因するものと考えられる。

2. 製品に対する所感

総体的に色沢、風味良好なるも市販品に比し糖分過多の感あり、三次試験においては特に、水あめを減じ正油を増したが糖分過多の感はまぬかれ得なかつた。なお、煮熟容器の不適からくる焦付が見られ完全に煮詰める迄に至らず放冷后水分の分離が認められた。

3. 保蔵結果

製品は1000g宛ポリエチレンフィルムに封入し常温にて貯蔵したが、一次試験分にあつては、製了后10日を以て、一部に白カビの発生が見られた。又二次試験においても、15日目頃より肉眼に よりカビの発生を認めるに至り、20日を以て弱酸臭を感じるに至つた。三次試験においては製了后1月経過後においても食味色沢共に変らず製了后50日経過後において、一部に、カビ(袋に より全く認められないもの80%)の発生が認められた。以上の如く一、二次試験分にあつては殆んど保蔵性のないものに至つたが、これが原因は煮熟不足が最大原因と思われる。三次製品は、前2回の結果と異なり1月余の貯蔵に堪え得たが、煮熟、歩留、煮熟時間に相違がない事から見て、保蔵の延長を見たのはソルビン酸の効果によるものかと思われ。

※ あこや貝柱加工試験

実施期間 自39年12月～至40年2月

実施場所 分場加工場

実施要領

① 原料処理

養殖真珠核抜後の貝より、貝柱及び外套膜をそれぞれ分離して取り、海水を以て洗滌5%食塩を以て塩もみじ水洗后下記区分により煮熟及び塩漬をなす。

② 試験区分

煮干 A 貝柱1000gを煮熟(沸騰5分)后日乾

B 外套膜500gを煮熟(沸騰5分)后日乾

塩干 貝柱3000gを1.5%塩を以て塩漬后水洗い日乾(塩漬3時間)

註 塩干品は乾燥途次天候不良のため乾燥進まず、カビの発生が見られ、乾燥終了后黒変のため廃棄す。煮干品は焙乾を併用して乾す

③ 漬込み

煮干貝柱、200g及び外套膜100g計300gの資料を味噌1000g砂糖100gを以て漬込む。

経過並びに概要

① 歩 留

区 分	煮干貝柱		煮干外套膜		区 分	塩 干	
	数 量	%	数 量	%		数 量	%
水 洗 后	1,000g	100	500g	100	水 洗 后	3,000g	100
煮 熟 后	700	70	326	65	塩 漬 后	2,400	80
日 乾 后	250	25	100	20	日 乾 后	920	30

## ② 製品に対する所感

味噌漬込后、試料に対する味噌の浸透おそく、漬込后1月を経過するも軟化せず約2ヶ月経過において摂食可能となる。保蔵上変敗の傾向は全く認められず逆に漬込味噌の乾燥が伺われた。食味は良く、資料乾燥度調整等考慮する事により製品化は可能である。なお、外套膜は貝柱に比し軟化は早い事が認められた。

### ※ かつを生殖巣加工試験

かつを節製造途次摘出される生殖巣を利用して実施した。

実施場所 分場加工場

実施要領並びに経過

資料(生殖巣)を流水中にて20分血抜きを行い水切后資料区分により精巢、卵巣共に庖丁で叩き荒摺り后食塩を添加、再度雷潰(本摺り)し次に澱粉を混和、クレハロソクフルムに充填密封し熱湯を以て煮熟す。煮熟温度及び時間95℃60分

試料区分

- |   |        |        |        |        |        |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| A | 精巢300g | 卵巣200g | 澱粉300g | 食塩25g  | 木醋酸10g |
| B | 精巢200g | 卵巣300g | 澱粉250g | 食塩20g  | 木醋酸10g |
| C | 精巢500g | 澱粉250g | 食塩20g  | 木醋酸10g |        |

(註) 澱粉は粉末の状態を添加

上記3区分として試験したが、塩添加後の木摺り時において特に精巢は粘度強く、澱粉の混合に難点が見られた。

製品は、A、B共に煮揚りの状態軟弱にしてコンニャク状となり食味良きも、舌感(ぬか付)悪し、魚臭除去については、木醋酸を添加したが、燻臭は感ずるも、魚臭を隠すには至らなかった。

### ※ キリンサイ加工試験

粕漬及び、乾燥トコロテン試作試験を実施したが、何れも基礎試験に終わった。処理方法としては、粕漬は38年度事業報告書記載の要領により実施したが、漬込后、20日を経ずして異状酸酵が見られ、製品化に至らなかった。又乾燥トコロテンは、煮熟溶解后放冷し、舟型(厚さ5cm、巾4cm、長さ15cm)とし、10%塩を表面に塗付、塩折と併用して日乾を行った。乾燥後は足強く、削り製品としての利用化が考えられたが発カヒを見、二次加工を打切った。なお、乾燥途次の経過から見て、味噌漬工程中における一次漬込に代替する事に興味を持たれる。

### 考 察

以上4項目について、試験を実施したが、アオノリの場合殆んど利用されていない現状から見て、農漁村における簡易保蔵食品として活用化が認められる。貝柱並びにかつを生殖巣については、資料の入手難(特にかつの場合原料魚の水揚げ無のため)により基礎試験を実施したに過ぎず、キリンサイと共に40年度の試験課題とした。

担当者 藤 田 薫  
実 島 可 夫

## 純粹培養した優良カビを種カビとする、かつお節カビ付試験

本県のかつお節は「さつま節」として全国的にも有名であり、品質の優秀さにも定評のあるところで、生産される節の大部分は、いわゆる「カビ付節」として県外に出荷されている。

このような節の、商取引時における品質判定の基準は、主としてそのカビ付の状態から判断されることが多く、その意味からも節製造におけるカビ付工程は極めて重要となって来るが、この工程は、節製造所要日数の約2/3を占める程長時日を要する。

本試験は、このカビ付法の改良を目的に、現在県下で行なわれている自然発カビ法によらず別に純粹培養したかつお節優良カビを種カビとして、これを節面に撒布し雑カビが発生する以前において、通常3番カビで見られるようになるかつお節カビを積極的に1番カビで着生せしめ、以ってカビ付期間の短縮を図ろうとしたものである。

なお、本試験に使用した「優良カビ」は、鹿大水産学部、日高富夫助教授から分譲されたものであり、本試験を実施するに当っては、同助教授から種々御教示戴いたことを附記して厚く謝意を表する。

## 実 験 の 部

### I カビ付前の殺菌法の吟味

常法によるカビ付は、節を削装（裸節）後日干してそのままカビ付函に充填しカビ付室に放置して自然発カビさせるが、人為的に優良カビを接種する場合は、優良カビの節面への着生を容易ならしめるため、発生し易い不良カビを予め殺菌除去しておく必要があるが、実際問題として大量の節を人工カビ付する場合の殺菌操作は、カビ付工程をより煩雑なものとするおそれがある。本項では、このカビ付前の殺菌について、その必要性和方法、優良カビの着生に与える影響などを、主題に入る前の予備試験として実施した。

1. 試料 ; 割龜節, 平均重量 97g, 水分 23~25%
2. 試験区分

区分	前処理	試料数	殺菌法	カビ付法	放置温度
I	なし	5本	二硫化炭素	自然発カビ (常法による)	30℃
	培地塗付	2			
II	なし	2	殺菌灯	種カビ撒布	
	培地塗付	2			
III	なし	2	高圧殺菌	"	28℃
	培地塗付	2			
IV	なし	2	二硫化炭素	"	
	培地塗付	2			

## 註

### 1) 種カビ

斜面培地に純粹培養した *Asp. Oryzae* を、高圧滅菌 (1 K, 10分) したフスマ (ツアベック培地を倍量添加したもの) に、1白金耳接種し 28 °C に放置して (3~4日) 充分発カビしたものを使用。(発カビしたフスマは塊状となるので良くほぐして使用)

ロ) 撒布割合; 試料 200g に対して種カビ 5g の割合で撒布。

ハ) 前処理における培地塗付; 削装後カビ付前日干時の節に、ツアベック培地を噴霧器で噴霧して放置乾燥せしめる。(優良カビの着生をより容易ならしめるという考え方による)

ニ) 殺菌法; 〇 二硫化炭素 燻蒸 - カビ付函中に節と共に小瓶に入れた二硫化炭素を放置密閉して一夜放置するという常法による。

〇 殺菌灯 - 殺菌灯 (NEC10W) を用い、照射距離 30cm, 時間 6hr。

〇 高圧殺菌 - オートクレーブ 1k 10分

### 3. 経過の観察

前掲試験区分により処理した試料は、それぞれポリエチレン袋に包み、所要温度に放置して 4~5日毎に発カビ状態を観察し、その都度個々の節の重量変化を計量した。

### 4. 結果

発カビ経過については、別に観察表を作製したが、表の掲載は省略し、結果の要点を挙げると次のとおりである。(以下、各試験共観察表の掲載は省略する)

イ) 殺菌法と発カビ状態との関係; 最も良い結果を示したのが、殺菌灯処理、次いで常法による二硫化炭素 燻蒸処理となっており、オートクレーブによる蒸気高圧殺菌処理のものは発カビが極めて悪く、かつ不良カビの発生が多く見られた。

ロ) 種カビの発カビ促進効果; 効果は明らかに認められ、殺菌処理が同一方法 (二硫化炭素 燻蒸) で、カビ付方法の異なる (自然発カビと種カビ撒布) のもので比較では、カビ付開始 4日目で発カビに、8日目で菌叢密度に両者間に顕著な相違が見られるようになる。

ハ) ツアベック培地の節面撒布による発カビ促進効果; ツ培地を撒布した節は、撒布しない節に比べて特に菌叢密度が濃厚な結果を示した。

ニ) その他; 雑カビの着生は高圧殺菌処理のものを除いて余り認められなかった。

結論的に云って、殺菌灯殺菌、培地噴霧、種カビ撒布の節が最も良い結果を示し、次いで二硫化炭素 燻蒸、培地塗布、種カビ撒布のものであった。

### II 種カビ撒布とツ培地の節面への噴霧が発カビに及ぼす効果

前項の試験でツ培地を節面に塗布し、種カビ撒布により無処理のものに比較して発カビがかなり促進されること、種カビ撒布前の雑菌除去は常法による二硫化炭素 燻蒸で充分であることを確認したが、これは何れも小型 (割電) 節で、当初の水分がかなり少ない (2.3~2.5%) 場合についてのものである。

かつお節のカビ付は節の大小や、数量の多寡によって発カビの様相もかなり異なって来

ることが経験的に知られているので、さらに大型（卸亀）の場合の効果について検討した。

1. 試料 卸亀節、平均218g、水分：中央部31~32% 尾頭部24~26%  
12日後1番カビ終了時水分 中央部 26% 尾頭部22~18%
2. 試料区分

殺菌	カビ付	区分	培地塗付の有無	試料数	カビ付条件
二酸化炭素燻蒸	自然	I	培地塗付後日干	10本	カビ付函収納
	発カビ	II	単に日干のみ	10	カビ付室放置
	種カビ	III	培地塗付後日干	10	湿度26℃
	撒布	IV	単に日干のみ	9	湿度88%

3. 使用種カビ Asp. Oryzae, 他にIII, IV区分から各1本を抽出、予備試験的にAsp. ruberを使用。試験要領は前回に準じた。
4. 経過の観察  
カビ付室に放置後、4~5日毎に発カビ状態を観察し、その都度個々の節の重量変化を計量。
5. 結果

発カビ観察結果からその要点を挙げると次のとおりである。

- イ) 全般に発カビは6日目頃から肉眼的に観察されるようになり、種カビ及びツ培地の撒布効果は8日目頃から認められ、11日目で明らかな相違が見られるようになる。
- ロ) 各試験区分における11日目の発カビ状況（菌叢密度、発カビ範囲）から順位をつけると次のとおりである。

試験区分	皮側	卸身側	総合順位
I	2	3	2
II	4	4	4
III	1	1	1
IV	3	2	2

左表の順位を処理区分別に考察すると、

- ツ培地噴霧後、種カビ撒布のもの（III）が最も良好な結果を示した。
- 無処理のもの（II）が最も悪い結果であった。
- ツ培地を噴霧して自然発カビせしめたもの（I）と、培地を噴霧しないで種カビだけ撒布したもの（IV）は、IIとIIIの中間を示す発カビ効果が見られた。このことは、ツ培地を塗付するだけでも、種カビを撒布した場合と同様の発カビ促進効果を有することを示すものであろう。
- ハ) 全般的な傾向として、当初発カビは、節の中央部において最も顕著であり節両端（尾頭部）は極めて疎か未発生であることが多い。これは、節自体の部位による水分量の相違（中央部に多く両端に少ない）及び、節と節との接触による水分の戻りが、節中央部において顕著である事などに原因すると思われる。
- ニ) 種カビ撒布のものにも大体前記と同様の傾向が見られるところから、種カビは単に撒布するだけでなく、節全面特に両端に附着させることが必要である。また、フスマに培養した種カビは、節に着生した場合、節面にこびり着き1番カビ終了後日干カビ落しの

際も極めて除去し難く外観を損なう。カビ付の意義が節の外観を良くして商品価値を高める点にあるとすれば、フスマ種カビを直接節に撒布することは改善されねばならない。

ホ) *Asp. Oryzae* は、節に着生した場合比較的菌糸が長いため、菌叢はかなり密に発生したかのように観察され、短期間で節面を覆うようになる。菌色も青緑色で、節業者が云うところのいわゆる“節カビ”の状態を示すのに対し、*Asp. ruber* は、節面にかなり緻密に着生しても菌糸が短かいため菌叢が疎に見え、かつ菌色が青白色を呈するため、当地の業者の観察では *Asp. Oryzae* を好むようである。

へ) 全般に、雑カビ(黄、白カビ)は余り発生を見ない。

Ⅲ 種カビに、*Asp. repen*, *Asp. ruber* を用いた場合の *Asp. Oryzae* との発カビ比較種カビに *Asp. oryzae* を使用した前項の試験結果から、純粋培養した種カビを速やかに節に着生せしむるに効果的な一応の方法を知り得たので、該法に準じて種カビに *repen ruber* をそれぞれ単用した場合の効果について比較した。

1. 試料 ; 株本節, 平均重量 雄節 331.0g 雌節 252.0g  
水分(雌節), 節両端 22~19%, 中央部 27~30%,  
腹皮部 18~20%

2. 試料区分

区分	試料数	前処理	種カビ	撒布量	カビ付条件
I	♂♀各5尾計10尾	二素日 硫燻日	<i>Asp. Oryzae</i>	20g	カビ付函収納
II	"	硫燻 → 培地 → 化ん → 噴干	<i>Asp. repens</i>	"	カビ付室放置
III	"	炭蒸干噴干	<i>Asp. ruber</i>	"	温度 28℃
IV	"	無処理	-	-	湿度 90%

註 種カビ培養は、前項 *Asp. Oryzae* に準じカビが着生して塊状となったものを良くほぐして使用、培養日数 *Oryzae* 4日, *repen ruber* 10日。

3. 経過の観察 ; 前項に準ずる。
4. 結果

発カビの観察結果から、その要点を挙げると次のとおりである。

- イ) カビ付期間中は節重量は減少するが、その減少割合は、当初の節水分量によって左右されるようである。すなわち、前項の如く当初水分の多い節(中央部 31~32%)は、カビ付中の水分減少も多い(13日目 2.2%減)が、当初水分の比較的少ない(中央部 27~30%)ものではカビ付中の水分減少も少ない(12日目 0.5%減)。ただ、日干による重量減が、何れも 3~4%とかなり大きいところから、カビ付中の節重量の減少(乾燥)は日干によるところが大きいものと考えられる。
- ロ) 発カビは、5日目頃には4区分共顕著に認められるようになる。
- ハ) 各試験区分の発カビ優劣(疎密)順位は次表のとおりである。すなわち、8日目に



試験区分	8日目まで	12日目以降
I	3	2
II	2	3
III	1	1
IV	4	4

おける優劣はruberが最も良く、ついでrepenとなっているが、12日目では、repenとOryzaeの順位が入れ換わり、その後1番カビ終了時(24日後)までこの順位に変わりはない。

- ニ) 菌色は当初Oryzae, repen は緑色, ruber は青白色である。この菌色は日数の経過と共に変化しOryzae では10日目頃, repenは12日目頃から, また ruberは17日目頃からやや褐色を帯びるようになる。
- ホ) 前回, 種カビ撒布のものは大体13日目で1番カビの終了を認めたが今回では前回の1番カビ終了の状態に至るまでに22~24日を要している。これについて, 湿度温度共前回と大差なく, 種カビも新鮮なものを使用したことから考えると, このカビの着生速度の差は節自体の含水量に影響されたのではないと思われる。
- ヘ) 雑カビ(赤褐色)の発生は, 1番カビ終了時(20日目以降)認められた。
- ト) 種カビ培養に用いたフスマは前回同様, 節面にカビが着生した場合著しく外観を損う。
- チ) 節製造業者の観察によれば, 発カビ状態の最も良いと思われるruber 区分のものよりもOryzae 区分のものの方が, 商品としての価値判定からすれば優れていることを認めた。

#### IV 純粋培養したカビの, 胞子のみを用いた場合の効果

フスマに着生した種カビをそのまま使用した前項までの試験では, カビが節に着生したとき, フスマが節面にこびりついて著しく外観を損なうことを認めた。そこで本項では, 純粋培養したフスマから胞子だけを採取しこれを節に撒布したもの, 及び胞子だけをツアベック培地に懸濁させたものを節に噴霧したもののカビの着生状態と外観を観察比較した。

#### § 胞子をツアベック培地に懸濁させたものを使用した場合

1. 試料: 裸本節, 平均重量 343.2g
2. 試料区分

区分	種カビ	胞子懸濁液の胞子濃度 胞子数/cc	撒布量と撒布要領	試料数	カビ付条件
I	Oryzae	400万	節1本に対して約2cc めて噴霧器で, 節表面に 一様に噴霧, 後風乾して 表面を乾燥	2本	カビ付函に収納
II	repen	40万		"	カビ付室に放置
III	ruber	230万		"	湿度 89%
IV	"	60万		"	温度 27℃
V	対照	0		ツ培地のみ噴霧	"

註. 孢子懸濁液の調整 フスマに純粹培養し充分に孢子を着生した種カビ適量をツ培地適量と共に攪拌し、ツ培地中に孢子を振り落した後ガーゼでろ過してフスマを除去する。このようにして得たる液は種カビ孢子を多量に含有した孢子懸濁培地である。培地中の孢子数は血球計数板を用いて計数した。

3. 経過の観察 : 前項に準ずる。

4. 結 果

発カビ状態の観察結果からその要点を挙げると次のとおりである。

イ) カビ付期間中、節重量が減少するのは前回と同様であるが、今回の減少割合(13日目で約3.8%減)は前回に比べてかなり大きい。これは、この節のカビ付前の焙乾が不足して乾燥不充分であったことを示す。

ロ) 本項では、種カビのフスマが節の外観に与える影響を除くため、種カビの孢子だけをツ培地に懸濁させたものを節に噴霧して発カビを促進せしめる方法を試みたのであるが、結果的(13日経過時)には、種カビを噴霧しない対照区分が最も良好な状態を示した。すなわち、特にrepen区分において雑カビ(白及び黄カビ)の発生が著しく、Oryzae区分においても軽度ではあるが同様の傾向が見られた。またrub-er区分では、噴霧孢子数の激減による着生カビの菌叢密度の差(Ⅲ区とⅣ区)は、9日目以降では認められなくなり13日目では同様に黄カビの発生が認められた。

このように、種カビ撒布区分が対照区よりも悪い結果を示した理由については、はっきりしないが、一応考えられることは孢子懸濁液の調製時雑カビが混入したのではないかと云うことである。また、本項で使用した程度の孢子濃度(400万~600万/%)では発カビ効果の多くは望めないと考えられる。

§ カビ孢子のみを粉状のままを使用した場合

1. 試 料 裸亀節 10本 平均重量 313.7g

2. 試 験 区 分

区 分	種 カ ビ	撒布量と撒布要領	試料数	カビ付条件
I	ルバー、リーベン、オリゼー、の粉状孢子の等量混合	ツ培地を噴霧して風乾した後孢子6gを撒布	4本	カビ付菌に収納 カビ付室に放置
II	”	ツ培地と孢子混和物を噴霧 孢子940万/培地1cc	4本	湿度 85% 温度 25℃ (10日後 23℃前後)
III	対 照	ツ培地のみ噴霧	2本	

#### 註 粉状胞子の調製

フスマに純粋培養して、十分に胞子を着生したものを30~35℃で1夜乾燥した後、細目の金網で塊状のフスマをほぐしながら、ふるってこし採った胞子を撒布に用いた。

本項では、ruber, repen, Oryzae 三種の胞子をそれぞれ等量混和して使用した。

3 経過の観察 ; 前項に準ずる。

#### 4. 結 果

発カビの観察結果からその要点を挙げると次のとおりである。

1) カビ付期間中の重量減少割合は、大体前回のものと大差なく(10日目で3.0%減)本試料も乾燥不十分の節と思われる。

2) 全区分共発カビは6日目頃から観察されるようになり、区分別の優劣の差は8日目頃から認められるようになる。10日目を降における発カビ範囲と菌叢密度の状態から優劣順位をつけると次表のようである。

試験区分	10日目	16日目
I	1	1
II	2	2
III	3	3

左表から、胞子撒布区分(I, II)を比較すると胞子のみを撒布したもの(I)が良好な結果を示した。また、前回の培地液に胞子を懸濁させたものを使用した効果と比較すると本項I, II区分ははるかに良好な結果であった。

#### V 2番カビ付

前記の各試験において1番カビ付の終了した試料はすべて日干してカビ落しの後、再度カビ付室に放置して2番カビ付を実施したが、その経過は1番カビにおける発カビ状態がそのまま2番カビ付の良否を左右するという共通した傾向が認められた。すなわち、無処理のものや、当初の種カビ撒布の方法によって1番カビ付終了時の菌叢密度は僅かづつ異なるが、2番カビ付以降においては1番カビの菌叢密度の濃淡がそのまま持ち越され、2番カビ付において特に種カビを撒布してもさして発カビ効果を促進するという顕著な効果は認められなかった。従って、1番カビ付時に優良カビを濃厚に着生せしめることが、2番カビ以降において良好な結果を得るのに極めて重要な条件となることが推察された。

#### 要 約

以上の結果を要約すると大略次のとおりである。

1. カビ付前の殺菌処理 ; 最も良い方法は殺菌灯による照射であるが、いわゆる現場的な大量処理のためには二硫化炭素くん蒸による方法でも充分である。
2. 優良種カビの撒布効果 ; 割龜, 卸龜, 本節共に種カビ撒布効果は明らかである。但し種カビを使用した場合でも、節数量の多寡, カビ付中の管理(温度, 湿度)節の大小等によって効果程度が異ってくる。すなわち、試料数が少ない場合、室温26℃以下の場合、節が小型の場合は種カビを撒布してもその発カビは比較的遅くなる傾向にある。また、大型節や本節には、種カビ発カビと同時に雑カビの発生も認められることが多い。

これは節自体の含水量（乾燥度）に関係があり大型節は乾燥し難いため水分量が高くなり勝ちで、雑カビも発生し易い状態にあるものと思われる。従って、撒布した種カビを効果的に節上に着生せしめるためには当初の節水分量を30～31%前後（小型節で6～7番火、大型節（本節）で9～10番火）に保ち、カビ付函に節を出来るだけ密（節同志を接触させる）に充填し、室温を30～28℃に保つことが必要である。この場合湿度は、90%前後が望ましいが、節の接触による節内部水分の戻りのため、節表面（カビ付函内）の湿度は、ほぼ90%前後に保たれるので室内の湿度は差程問題とはならない。

3. ツアベック培地の撒布効果 ; 純粹培養に用いる合成培地を節面に噴霧することにより、節面をカビが着生し易い状態に改良して発カビを促進させるという考え方によるもので、噴霧したものは、しないものに比較して同じ種カビ使用のものでも特に菌叢密度が濃厚となる。しかし培地自体、多少吸湿性を有するため、節面がカビ付中、過湿となるので雑カビの発生も招き易い。（特に大型節の場合）従って、ツ培地を使用する場合は予め節自体を充分乾燥させ、噴霧後も充分に日干した後冷却してカビ付函に収めることが肝要である。なお、種カビを撒布しなくてもツ培地噴霧のみで発カビ促進効果が認められた。

4. 種カビの種類 ; 本試験で使用した種カビは、*Asp. Oryzae*, *Asp. ruber*, *Asp. repen*の三種である。そのうち*ruber*, *repen*は、いわゆるかつお節の優良カビとして知られているが、この三者を別個に節に着生せしめた状態を観察した節製造業者の言によれば、*ruber*, *repen*は菌糸が短かく菌色も青白色で余り好ましくなく、*Oryzae*使用のものが最も良いとの事である。*Oryzae*は菌糸がやや長く、新鮮時節上で青緑色、1番カビ終了時緑褐色となる。

5. 種カビの使用時の状態について ; 種カビは殺菌フスマ（ツ培地混入）に純粹培養したものをそのまま良くほぐして撒布使用したがこの場合は節面にカビが着生すると同時に培地のフスマも節面にこびり付きこれが1番カビ終了時のカビ落し時にも残って節の外観を損なうため、このフスマ種カビを一旦金網ふるいにかけて孢子だけふるい落とし、この孢子を節面（特に尾頭部）にこすりつけると発カビも均一で、ムラなく発カビし外観的にも良好である。

6. 2番カビ以降における種カビ撒布の効果

2番カビ付以降において、1番カビと同様種カビを撒布しても2番カビの発カビを促進する如き顕著な効果は認められなかった。2番カビの状態は1番カビ付の良否がそのまま持ち越される傾向が見られ、換言すれば1番カビ付時に優良カビを濃厚に着生せしめることが2番カビ以降において良好な結果を得るのに極めて重要な条件となるようである。

大略以上のとおりであるが、本試験は今後業者の採っている実際の方法と比較しながら大量処理についての検討を進める必要がある。

担 当 弟子丸 修  
実 島 可 夫

## マベ Pteria Penguin (Röding) の増殖に

### 関する基礎的研究—I X

#### — 幼生、附着稚貝の飼育条件 —

##### 緒 言

天然母貝によるマベ真珠養殖が全く期待されなくなって以来、母貝は人工採苗に依存するより他に方法はないが、いまだに人工採苗によるマベ真珠養殖業者は、わずかに一業者にすぎない。

この人工採苗は昭和31年度からこれまでに、受精の方法、幼生の餌料の問題、その他、幼生の飼育条件など、あらゆる面から検討し、幾多の採苗の基礎を明らかにしてきているが、一応の生産の目途がついたとはいえ、まだ企業的な計画生産までには解明せねばならぬ問題が残されている。

本年は、水かめの如き不透明な容器を飼育水槽として使用した場合に考えられる照度について、及び、幼生の収容密度、附着稚貝の飼育条件などについて吟味した。

報告にあたり、SK. *Costatum* を分譲して戴いた山口県内海水試、後日採苗について御教示を仰いだ鹿大水産学部の和田教授に謝意を表す。

##### 材 料 と 方 法

供試母貝は♂3、♀7で、その他飼育海水、人工受精などについては昨年と同様である。

飼育容器は15ℓガラス水槽18個、50ℓガラス水槽3個、5ℓビーガー5個、20ℓ水かめ2個を使用した。

飼育には、受精後浮上した担輪子を5ℓのビーガー—その他のガラス水槽などに分けて収容し、翌朝正常な運動をするD型幼生を各飼育容器に収容した。これらの水槽はすべて冷却タンク中に浸漬し、水道水にて飼育水温を調整した。

幼生の収容密度は、10日前後に計数し、4c.c当り1個を基準に、その収容数を調整した。

餌料は、昨年、幼生の餌料生物として、Micro algae, *Nannochloris* sp. *Ch. simplex* を適種としたが、このうち、Micro algae, *Nannochloris* sp. との間には、効果の差は認められなかったため、本年は緑色系の餌料にMicro algaeのみを使用し、その他藻の*Ch. simplex*、SK. *costatum* を加えた。

餌料の投与量は、Micro algae 5,000 cell/c.c, *Ch. simplex* (又はSK. *costatum*) 2,000 cells/c.c, *Ch.* とSK. を混合したものは、その総数を2,000 cells/c.c とし、各水槽について1日置きに飼育水中の餌の量を計数してその不足分を追加した。

照度については、50ℓガラス水槽3個の黒の暗幕を張ったもの、張らぬもの、途中10日目から張ったものなどについて照度を測定し、幼生の収容数を同一にして比較した。

室内水槽中で得られた附着稚貝は、サランネット稚貝籠に収容して瀬相湾のいかに垂下養成した。

##### 結 果 と 考 察

###### 1. 飼育経過

7月21日、25日、8月7日の3回にわたって人工受精を行なったが、第1回目は異常発

生のものが多く、健全な幼生が得られなかったので、3日目にはすべての幼生につき飼育を断念し、3回目の受精により得られた幼生を飼育に供した。

例年、浮游幼生は水槽の表層で上下、回転運動をするものが、本年はいずれの水槽でも、殆んど全浮游期間を通じて槽底で回転運動をしていた。これらは成長も良好で、受精後16日目には、spat がみられ、その翌日からは毎日 spat の数は増加した。そして、15ℓ水槽の場合は40日前後には、いずれも容器1個当り1,000~1,600個の附着稚貝を計数したが、附着稚貝後の成長、生残率が悪く、最終的には40日前後における附着稚貝数の約1/2に減耗した。

また、8月21日、22日に飼育水の交換が出来なかったところ、3日目には足糸を切った附着稚貝が水面に浮上している現象を認めた。

室内の飼育期間は約90日で、全水槽で合計16,290個の附着稚貝を自然海面に養成した。

## 2. 収容密度

D型幼生を収容した各容器について10日、11日目に収容数を計数し、収容密度1個/4cc、1個/5cc、1個/6ccの各水槽の成長と附着稚貝数について比較した結果を第1表に示す。

この結果、最終的に得られた附着稚貝数は、密度の高い方に多く、密度の低い方に少ないようであるが、資料数が少なくて詳細な関係は明らかでない。しかし、収容密度1ヶ/4ccに対して908個の採苗数は飼育可能な密度の状態を示すものと考えられる。また、No.6、10水槽などの如く、6500個(1ヶ/2cc)などでは、受精後20前後(S. I. 270~300μのfull grownのもの)に水面に幼生が密集して赤潮様の現象を呈し、これは殊に夜間に顕著にみられた。これらは検査の結果、幼生そのものには全く異状は認められず、かつその後収容密度を5~6cc当り1個の割合に調整することにより赤潮様の現象は防止できた。その後の成育には異状は認められなかったが、これらのspatsは受精後22~24日目に認められ、前記No.1、3、5の水槽は16~18日目でspatsが確認されたのに比して可成り遅れている。採苗数は510~652個で他の水槽と殆んど変わらない。

第1表 幼生の収容数、附着稚貝数、成長

水槽 No.	1	3	5	
収容数	3,600 (1/4)	3,000 (1/5)	2,500 (1/6)	
附着数 <sup>1)</sup>	1,640	1,030	1,200	
附着数 <sup>2)</sup>	908	516	584	
成長	5 (日)	—	109.5×101.7	111.7×100.7
	7	121.5×110.7	135.0×120.0	126.0×117.4
	11	209.7×174.6	219.5×194.4	209.4×183.6
	16	270.0×219.3	272.5×232.2	250.0×216.9
	20	285.6×230.4	297.0×245.1	295.8×240.0
	22	294.3×240.0	312.9×253.8	272.7×232.5

註 1) 40日目の附着稚貝数 2) は最終附着稚貝数

第2表

飼育容積と自然海面の放養稚貝数

No.	容量 (ℓ)	受補 月日	投餌量 (コ/ℓ/日)	放 養 月 日								計		
				X-16	X-18	X-22	X-6	X-8	X-14	X-17	X-21		X-24	
1	15	VI-25	41.7	115			137 (656)							252 (656)
2	"	"	41.4	90			216 (519)							306 (519)
3	"	"	42.0	145			175 (196)							320 (196)
4	"	"	42.3	115			123 (371)							238 (371)
5	"	"	41.8	116							468			584
6	"	"	42.9	107							403			510
7	"	"	42.8	77								733		810
8	"	"	43.3	70								523		593
9	"	"	42.0	125								348		473
10	"	"	43.2	75								577		652
11	"	"	42.1	95								557		652
12	"	"	47.7	33								509		542
13	"	"	42.1	81	50				692 (40)					823 (40)
14	"	"		143							1012			1155
15	"	"		41							692			733
16	"	VII-7			33			117 (337)						150 (337)
17	"	"			77			223 (132)						300 (132)
18	"	"						186 (252)						186 (252)
19	"	"		32								327		359
20	"	"		50								476		526
21	50	"	41.0		136		170	100	815 (88)					1221 (88)
22	"	"	41.6		120		100	74	617 (178)					911 (178)
23	"	"	42.4		130		130	35	716					1011
24	5	VI-25				424								424
25	"	"				216								216
26	"	"				458								458
27	"	"				168								168
28	"	VII-7					281							281
A	50	"											1032	1032
B	"	"											404	404
計				1,510	546	1,266	1,332	735	2,840	2,575	4,050	1,436		16,290

註 ( ) は A, B 水槽にまとめた数字を表わす。

### 3. 飼育容積と放養稚貝数

各水槽の放養稚貝数は第2表に示した。

各容積ごとに稚貝数をみると、5ℓビーカーで168～458個、(1ℓ当り33～91個) 15ℓガラス水槽で432～1155個(1ℓ当り29～77個)、50ℓガラス水槽で1011～1309個(1ℓ当り20～26個)で、容積と付着稚貝数との間には相関はなく、むしろ逆相関的な傾向がみられた。しかし、小容器間の付着稚貝数は不均一で、付着稚貝数は多くても成長が悪い。この成長の良悪は将来の自然海面養成後の歩留りに大きく影響するから、5ℓビーカーなど小容器による採苗には難点がある。

### 4. 照 度

50ℓガラス水槽3個に、受精後8日目の幼生(10個体の平均長1290.2μ×1229.3μ)を均一に收容し、初めから暗幕を張らなかつたもの(Na21)、收容後10日目から暗幕を張つたもの(Na22)、初めから暗幕を張つたもの(Na23)について比較した。

これらについて測定した照度と付着稚貝数は第3表に示し、幼生の成長は第4図に示した。

この結果、浮游幼生の差違は殆んど認められず、付着後の稚貝についても極端な大きさの違いはみられなかつた。

稚貝の殻色では、受精後29日目に、Na21水槽では黒褐色ないし茶褐色の稚貝は全くみられず、3mm程度になつても淡緑色を示す。これに対して、暗幕を施したNa2223ではいずれも30～40個の黒褐色、茶褐色の稚貝が認められた。同じことは水かめ(Na1920)及び暗幕を張つた15ℓガラス水槽(Na9)などでも認められた。

附着稚貝数はNa21が他のものよりわずかに多かつたが、今回だけではこれが暗幕を張らなかつたための効果とは決め難い。

第3表 照度と付着稚貝数

No.	付着稚貝数	測定層	照 度 (Lux)
21	1,309	表	740～830
		底	320～450
22	1,089	表	(410～770)
		底	(75～170)
23	1,011	表	410～770
		底	75～170

註 ( )は收容10日以後の照度、それ以前はNa23に同じ。

アコヤガイなどで付着後は負の趨光性を示す<sup>1)</sup>といわれるが、マベは元来黒色のものであるのに、明るい水槽では殻の黒色化がみられず、暗い水槽で黒色化が早いということから、マベに於ても付着後は或る程度の低い照度が適当であろうと考える。



しかし、照度が附着稚貝に与える生理的影響については明らかでないが、暗幕を施さなかった水槽の稚貝でも、殻色以外には特異な点はみられず、自然海面に養成してから他の稚貝とは全く変わるところはなかった。

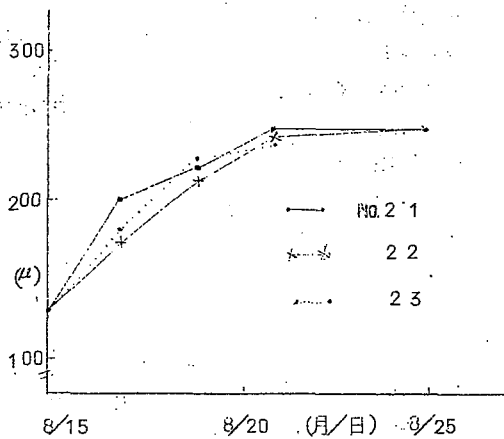
#### 5. 附着稚貝後の換水

8月21, 22日の2日間、台風のために自然海水が採水出来ずに飼育水の交換を行なわなかったところ、3日目の朝には附着稚貝が水面に浮上する現象がみられた。この現象はNo.1, 3, 9の水槽に著しく、その他の水槽でもわずかつ認められ、前日マークしたspatsの附着位置はすべて同位置にはなかった。これらは明らかに2日間の飼育海水の不交換による水質悪変の現われであると考えられた。

附着稚貝が浮上した水槽No.3と、浮上しなかった水槽No.11について測定したC, O, Dは

No. 3	換水前 (0.7851 P P m)
	換水後 (0.3140 " )
No.11	換水前 (0.5496 " )
	換水後 (0.4239 " )

であり、自然海水のC, O, Dが0.08~0.24 P P m (S39年度観測結果より)に比して、spatsの浮上した水槽では極めて高く浮上しなかった水槽でも可成り高い数値を示した。



第1図 照度と成長

#### 6. 稀釈海水に対する幼生の抵抗性

本採苗試験の期間中には例年何回かの台風が襲来し、多くの降雨をもたらすために自然海水の比重が低下し、しばしば飼育水の清浄海水との交換が中断される。そして前記の如く2日も換水せずにおくと水質の悪変をもたらすので、どうしても降雨後の海水も飼育水として交換せざるを得ない場合があり、このような稀釈海水の使用可能な範囲を知っておく必要がある。

比重の異った海水を1ℓビーカー7個に入れ、平均282.9μのfull grownの幼生を20個体づつ収容し、それぞれの比重について観察した結果は下記のとおりである

比重 ( $\delta_{15}$ )	観察結果
2.5.65 (対照区)	幼生は収容後直ちに槽底で回転運動を始める。
2.4.25	収容後直ちに回転運動を始める。
2.3.03	1~2分で半数が運動し始めるが、殆んど全部の幼生が運動するのに8~10分を要する。回転運動はしばらくは緩慢であるが24時間後は対照区と殆んど変らなかつた。
2.2.17	しばらくは不動、5分後に運動し始めるのがみられたが、10分前後には約半数が緩慢な運動をする。24時間後はすべて運動し、2、3個わずかに緩いのがみられた他は対照区と大差はなかつた。
2.1.06	5分前後に運動し始めるのが見られ、12~13分後には半数がゆっくり回転運動をする。24時間後にはすべて活動するが緩慢である。
1.9.20	5分前後に運動し始め、約半数が運動するのに約20分を要する。 24時間後に2個体の不動の幼生が見られたが、検鏡により幼生の生理活動を認める。その他はすべて運動は緩慢。
1.8.45	8分間は全く不動、25~30分で約半数が緩慢な活動をする。24時間後に4個体の不動の幼生について検鏡したが、すべて生体であることを確認する。

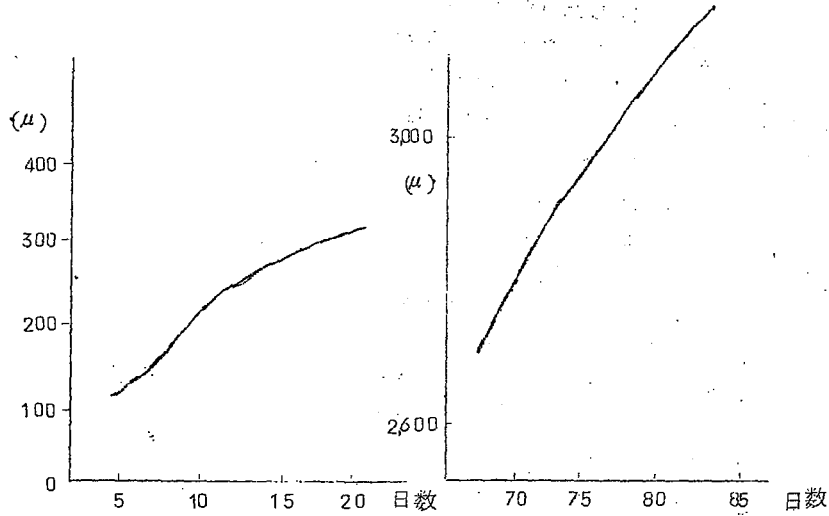
幼生は可成りの低比重に耐え、比重 ( $\delta_{15}$ ) 1.8.45でも24時間の飼育で斃死はみられなかつた。しかし、比重2.2以下の海水では幼生を収容したのち、しばらくは殻を閉じたまま運動せずに、活動するまでに比較的長時間を要し、また、2.1以下では24時間後の活動が緩慢になる。24時間以上の飼育経過については観察していないが、比重1.8台の海水でも24時間後に斃死することがなくても、比重2.1以下の海水で長期間飼育すると、のちの幼生に生理的な変化も生ずることも考えられるし殊に2、3日飼育水の交換を行わないなど、悪条件下で飼育している幼生に対してはその影響も可成り大きいと考えられるから、更に詳細な検討を要する。

#### 7. 浮遊幼生と附着稚貝の成長

Micro algae, Sk. costatum を餌料とし、15ℓガラス水槽で飼育した幼生及び附着稚貝の成長は第2図、第3図に示した。

また、マベのD型幼生、殻頂隆起後17日間(受精後5日から22日まで)、附着後16日間(受精後68日から84日まで)の1日平均の成長度を、アコヤガイのタンク飼育の結果<sup>1)</sup>と比較すると(第3表)、D型幼生ではマベの方がやや成長が良く、殻頂隆起後は殆んど同じ成長がみられる。しかし、附着後の成長は、アコヤガイの方が附着後間もない稚貝の成長を示すのに比して、マベは2~3割の稚貝について

の成長であり、殊に大型のマベについては付着後更に旺盛な成長を遂げるはずである。



第2図 幼生の成長

第3図 付着稚貝の成長

従って、これまでの飼育は付着稚貝にとって最適な条件ではなく、今後付着後の成長を促進し、室内の飼育期間を短縮せしめるためにはこれらの飼育条件を更に改良する必要がある。

第4表 マベ、アコヤガイの1日平均の成長

	D 型	殻頂隆起後	ば着後
マベ	5~7μ	9~12μ	25~35μ
アコヤ	±3	±12	30~40

第5表 自然海面養成の生残率

放養 月日	籠 個数	稚貝数	11月6日		2月12日		備 考
			生残数	生残率%	生残数	生残率%	
9-16	3	1510	264	17.4	186	12.3	
-18	2	546	158	28.9	94	17.2	
-22	2	1062	65	6.1	95	9.3	
10-6	2	1076	569	52.8	312	29.0	
-8	2	735	490	66.6	428	58.2	
-14	4	2840	1221	43.0	925	32.6	
-17	4	2575	819	31.8	618	24.0	
-21	5	4050	1801	44.4	863	21.3	
-24	2	1436	225	15.6	221	15.2	
9-22	2	460	93	20.2	60	13.0	50ピーカーのまま垂下
合計		16,290	5,705	35.02	3,802	23.3	

## 8. 自然海面養成後の成長、生残率

室内で1~3mmまで飼育した付着稚貝は30cm、四角錐の針金枠にサランネット(網目1.7mm)を張り、その底部にゴース布地を張った籠に收容して自然海面の養成いかだに垂下した。

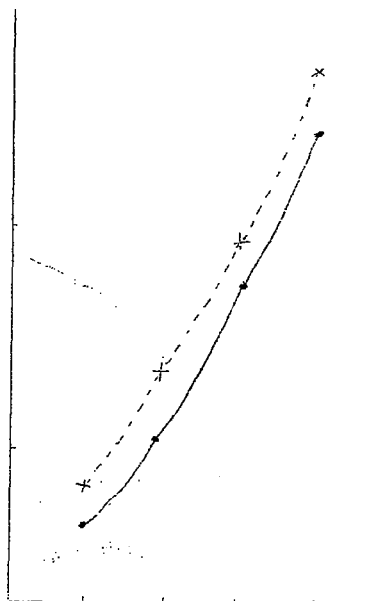
これらの籠につき1月6日第1回目の籠取換えを行なった除には当初と同じ籠を使い、2月10日、12日の第2回目の籠取換えには、ゴース布地を張らずに使用した。

自然海面の2m、5mに垂下したものの成長は第4図に、生残率は第5表に示した。

その結果、垂下層2mと5mの成長には全く差はみられなかった。生残率は第1回目の籠取換えの際には既に35%と極めて低い。これは籠の底部にはゴース布地を張っても、上面の網目の方が稚貝よりも大きいので稚貝が逃逸したことと、ゴース布地に溜った浮泥のために稚貝が窒息死したことなどが原因と考えられる。

養成籠にはサランネットの他、コース布地だけのものや、ミューラーガーゼ(GG56)の籠なども使ってみたが、これらの方では比較的良好な歩留りをみておる。従って、今後は細かい網目の籠に收容し、籠の掃除と取換えなどを頻繁に行なうと可成りの歩留りがあるものと考えらる。

また、2月10日、12日の第2回目の籠取換えの際には籠の中でガザミが成長しておりこれによる食害の形跡も認められた。



### 要 約

1. アンモニア海水処理により人工受槽を行ない、健全な幼生を5、15、20、50%などの容器で約90日間室内飼育して16,290個の付着稚貝を自然海面の養成いかだに垂下した。
2. 收容密度1ヶ/4ccの水槽では成長はやや遅れたが、採苗数は比較的良好な結果を示した。また、1ヶ/2ccの密度では受精後20日頃のfull grownの幼生による赤潮様の異常生態がみられることから、適正收容密度の限界が1/2~1/4ccの間にあると考えられる。
3. 容器の大きさと採苗数については、容器の大きさもその採苗数が均一化され、小さな容器ほどその採苗数が不均一となる。小型容器でも水槽によっては50%の採苗数と殆んど変わらないものもあったが、これらは成長が悪かった。
4. 暗幕を張って照度を低くした水槽と暗幕を施さないものについて比較すると、付着稚

- 貝の殻色に差違が現われるが、成長、採苗数などには大差はみられなかった。
5. 2日間の飼育水の不交換により、3日目の朝には付着稚貝の浮上現象がみられ、この時のC. O. Dは0.7851 $\mu$ mと可成り高い数値を示した。
  6. 稀釈海水に対する幼生の抵抗性をみた結果、比重(1.5)18.45で24時間飼育しても斃死はみられなかった。比重2.1以下では24時間後の活動は緩慢になる。
  7. マベの成長をアコヤガイのそれと比較すると、D型幼生、殻頂隆起後に於いては殆んど変りはないが、付着後の成長においては当然速くなるはずのマベの方が逆に遅れており、付着後の飼育条件の不適切さを示している。
  8. 付着稚貝は特製の稚貝籠に收容して自然海面に垂下養成したが、逃逸、斃死するものが多く約1ヶ月後の生残率は35%で可成り低くなった。

#### 文 献

- 1) 小林新二郎, 渡部哲光: 真珠の研究
- 2) 鹿水試事業報告書 昭和38年度

担 当 椎 原 久 幸  
藤 田 征 作  
山 中 邦 洋  
弟子丸 修

## マベの水温に対する抵抗試験

### 緒 言

二枚貝の生活力を表現する指標としてえらの繊毛運動、心臓のはく動、閉殻筋の強さ、ろ過水量などがしばしば用いられ、これまでにアコヤガイその他2、3の貝についていくつかの報告があり、マベでは繊毛運動について白井<sup>1)</sup>が報告している。

現在マベは奄美大島以北では分布が殆んど認められておらず、今後移殖その他真珠養殖に基くマベの生活範囲を知っておくことは必要なことで、これらの基礎資料として水温に対するえらの繊毛運動、心臓のはく動などについて検討した。

報告にあたり、御協力を戴いた当水試肥後研究員に感謝する。

### 材 料 と 方 法

供試貝は昭和37.3.8年に人工採苗し、自然海面に養成しておいた満2年、3年貝の6個である。(第1表)

第1表 材 料 と 保 存

	実 験 項 目	総重量 (g)	年 令	鰓 片	
				保 存 温 度	保 存 時 間
低 温 区	H. B	30.4	2	18.7~17.0	16
		330.0	3	19.0~20.0	16
	C. M	27.0	2	19.0~20.0	16
高 温 区	H. B	39.5	2	19.0~18.5	17
		335.0	3	19.0~18.5	17
	C. M	31.5	2	19.0~20.0	16

註) H. B (心臓のはく動)  
C. M (えらの繊毛運動)

1. えらの繊毛運動ではろ過海水の満たされたシャーレにsection paperを敷き、更にその上に敷いた透明ガラス板の上に鰓片を置いて、1分間の繊毛運動距離を5回づつ測定し、この平均速度と水温との関係について繊毛の活動を検討した。

水温は17、18℃を境に高温、低温区に分けて上昇、低下せしめ、高温は棒状ヒーターにて、低温は氷塊で調整した。

材料の鰓片は高温区5×2mm、低温区8×2mmのものを16時間保存して粘液を除去して使用した。

2. 心臓のはく動では、右殻を切り離したのも心臓を傷つけないように心臓部の外套膜を剥離して16~17時間保存のち、各水温における1分のはく動数を測定した。

鰓片の速度と心臓のはく動は各水温に10~20分馴らして後測定した。

実験は昭和40年2月18日から26日までの間に行った。

### 結 果

1. えらの繊毛運動

鯉片の速度の平均値と水温との関係を第1図に示した。

その結果、繊毛運動速度は30℃を最高に、その後漸次低下し、40℃以降急激に低下して42℃には停止した。また低温では7~8℃で停止し、これはアコヤガイの場合<sup>2)</sup>と全く一致している。

また、絶対温度の逆数と速度の対数との関係を示すと(図2図)、8~12℃、13~21℃、22~30℃では直線関係が見られ、また22~25℃付近にも小さな直線が考えられる点12~13℃、21~22℃付近に温度の遷移点があるものと考えられる。

## 2. 心臓のはく動

2年貝、3年貝について各温度における心臓のはく動数の平均値の変化を求め(第3図)、また、これらの結果を絶対温度の逆数と心臓のはく動数の対数で図示した(第4図)

### ① 2年貝

心臓のはく動数は32~33℃で最高に達し、高温では39~40℃で停止し、低温では7~8℃で停止した。

13~23℃では心臓のはく動の振幅は規則的であり、26~32℃付近までは規則的な振幅の大小がみられるが、34℃以降は急に振幅は大小ともに不規則になり、低温でも11℃以下では振幅が不規則になり、足の運動は停止する。

また、絶対温度の逆数とはく動数の対数との関係を見ると、8~11℃、12~21℃、22~33℃の間に直線関係があり、これらの直線がArrheniusの式でいう温度特性として表われ、この直線の変化点11~12℃、21~22℃付近に臨界温度、すなわち生理現象の遷移点が存在するものと考えられる。

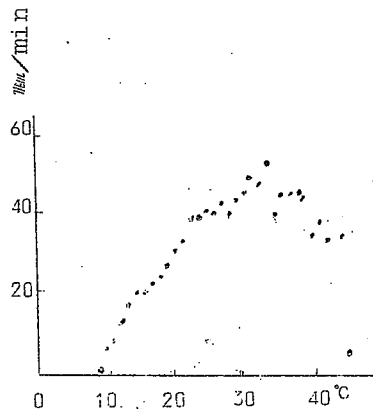
### ② 3年貝

心臓のはく動は35℃で最大を示し、以後少なくなって40℃で停止した。低温では8~9℃で停止した。このときのはく動状態、及び貝体部の観察によると、23℃付近では光の刺激に対して敏感に反応し、規則的な振幅のはく動が認められるのは12~27℃でこれまで刺激に対して反応を示していたのが29℃ではすでに鈍くなっている。30~37℃では心臓のはく動の異常収縮が認められる。

次に絶対温度の逆数とはく動数の対数との関係については、9~11℃、12~20℃、21~35℃において直線関係が考えられ、11~12℃、20~21℃付近に温度の遷移点があるものと推察される。

## 考 察

これらの繊毛運動、心臓のはく動はともに8~40℃の範囲で活動を示し、活動のピークは前者は30℃



第1図 總の繊毛運動速度

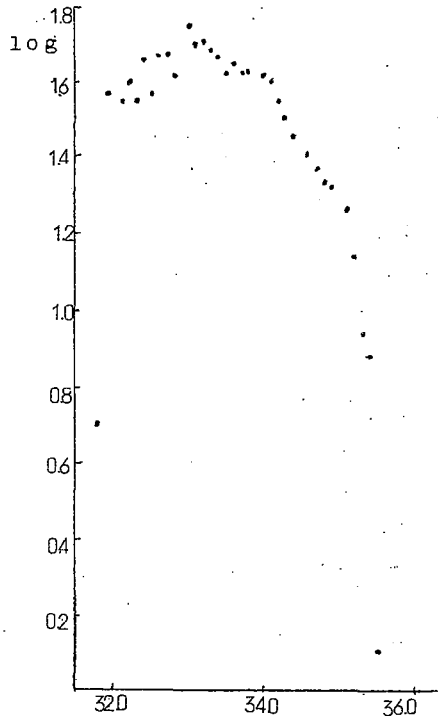
後者は33, 35℃と可成りのひらきがあるが, 32℃以上でははく動の振幅が不規則になる点 生理的にも異常なはく動であると考えられる。

また, 絶対温度の逆数と繊毛運動速度, 及びはく動数の対数との関係を図示すると, いずれも8~11, 12℃, 12, 13~20, 21℃, 21, 22~30, 35℃の範囲で直線関係がみられ, 概して12℃, 21℃前後に繊毛運動速度, 心臓のはく動数の遷移点があることがわかる。

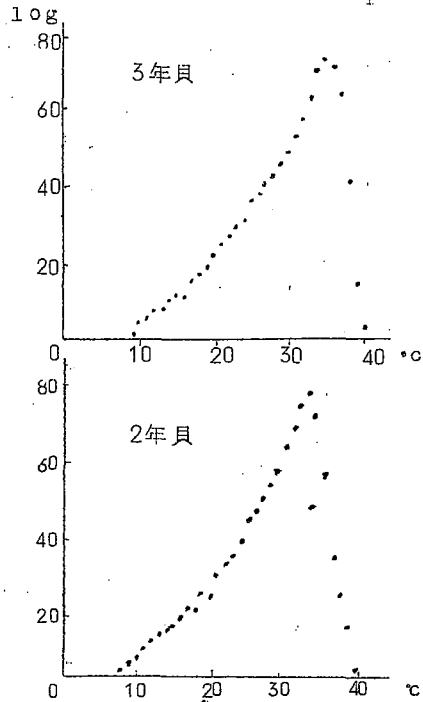
この遷移点は, すなわち, これらの関係をArrheniusの式に適用した場合の温度特性( $\mu$ )の値が変化する臨界温度とほぼ一致するものと考えられ, これらの温度で原形質の化学反応速度が変化する<sup>3)</sup>と解釈できると考えすなわちこれらの温度が生活環境要因としてマベの生理に関係しているものと考えられる。

また, 心臓のはく動の振幅は2年貝で13~23℃, 3年貝で, 12~29℃で規則的であるが, それ以上は不規則なはく動の同期をもつ。

これらの事実から考えるに, マベは12℃前後が冬眠水温であり生活適応範囲は13~30℃の間と考えられる。また, 21℃付近に一つの生理的な遷移点と考えられ, 心臓のはく動, 繊毛運動とも25℃で小さな変化が認められることから, 21~25℃付近にその最適温度があると推察される。

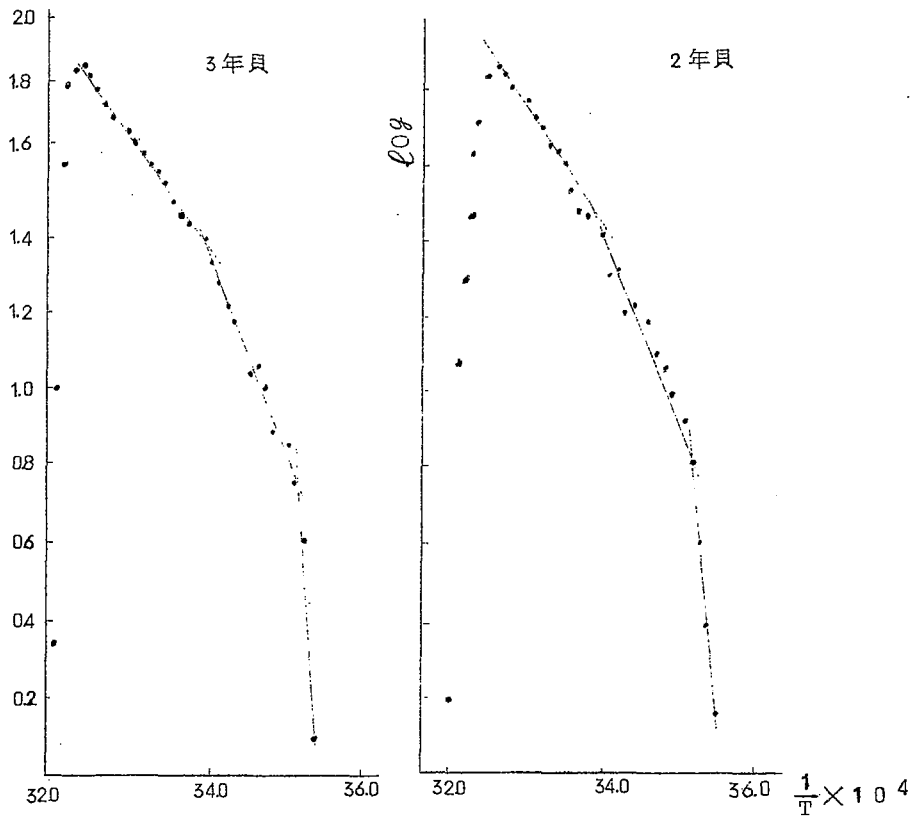


第2図 速度と温度の遷移点 ( $\frac{1}{T} \times 10^4$ )



第3図 水温と心臓のはく動





第4図 心臓のはく動と水温の遷移点

以上のことはアコヤガイに於ける結果と殆んど大差がないが、これは暖海にのみせい息している、マベについては興味ある問題である。現在マベの分布は奄美大島以北では殆んど認められていないが、マベの冬眠水温が12℃前後であろうという推察から考えられることは、マベは比較的広温に対して適応し、マベの分布が日本中部以南であるという報告<sup>4)</sup>とともに、そのせい息可能な範囲の広さを意味するものと考えられる。

なお、実験は冬期に行ったが、貝の生理的順応性から考えて、夏期においても同様の実験を行い、比較する必要がある。

#### 文 献

- 1) 白井祥平：マベ貝えらの殻毛運動に及ぼす水温の影響，学会誌VOL. 24, No.2
- 2) 小林 博，松井淳平：アコヤガイの環境変化に対する抵抗性の研究，水産研究報告3(2)
- 3) 八木誠政，蒲生俊興：温度と生物
- 4) 岡田 要，滝 庸：原色動物大図鑑—魚 北隆館

担 任 榎 原 久 幸  
藤 田 征 作  
山 中 邦 洋

