

養 殖 部

# クロチヨウガイ *Pinctada margaritifera* (L.)

## の増殖に関する基礎試験——VI

### 幼生飼育の餌料生物について

増、養殖事業を行なうにあたって種苗の確保は先決条件になっているが、クロチヨウガイの室内における人工採苗は、究極的には真珠を生産するための種苗作りで、他のものと多少趣きを異にしている。

この室内における水槽採苗は昭和36年度始めて稚貝採苗に成功したが、その数量はきわめて少なく、商業ベースとしての種苗生産の段階には程遠いものがある。過去2カ年間の飼育実験においては主として飼育海水の水質条件について吟味してきたが、今年度は幼生の食餌生物について比較検討を行なった。

こゝに餌料生物を分譲していただいた 鹿児島大学水産学部、和田教授、野沢助教授、東京大学農学部、平野助教授、東北大学農学部、白石景秀博士、東海区水産研究所、梅林侑技官に深甚の謝意を表す。

#### 材 料 と 方 法

この採苗実験は、奄美大島古仁屋の大島分場で行なった。

供試母貝は、佐多岬付近で採取し、奄美大島瀬相湾に輸送したもので、人工受精は、生殖巣から切り出した卵を  $N/10$   $NH_4OH$  1.3 ~ 1.5% 海水中で活性化した後媒精し、正常発生したD型幼生を飼育水1 L当たり2000個体あて収容し、各水槽の餌料生物をかえて飼育した。

飼育管理は、毎日飼育海水の1/2~1/3を換水したほか、1日数回飼育海水を攪拌し、2日毎に幼生の成長を測定した。餌料生物の濃度は、各種類とも飼育水1 ml当たり  $8 \times 10^6$  cells とし、Mixの場合にはそれぞれ等量づつ毎日計数して与えた。供試した餌料生物は次のとおりである。

- 1) Micro Algae
- 2) Micro Algae # 2
- 3) Nannochloris Sp.
- 4) Chaetoceros simplex(var)
- 5) Dunaliella tarteolecta
- 6) Platymonas # 5
- 7) Chlorella Sp.

飼育容器は、5 L ビーカー9個、30 L 水がめ4個、36 L 水がめ2個、45 L 水がめ2個を使用し、これら飼育槽はすべてWater bass中に収容した。なお、浮遊幼生から付着生活にはいり、殻長2mm前後に成長してから、昨年同様の稚貝籠に収容し、自然海面の筏に垂下して養成した。

## 結 果 と 考 察

### 1. 飼育経過

7月31日, 第1回の人工受精から, 8月4日, 7日, 11日, 16日, 19日の6回にかけて受精を試みたが, 8月11日までの5回の人工受精は卵割が進まず, 正常な Veliger はえられなかつた。

しかし, 8月16日, 19日受精したものは, 前年とおりの発生が行なわれて, 以後の浮遊幼生の成長も良好で, 受精してから19日目で Spat が確認され, 飼育容器全部で合計 3,787 個の付着稚貝を自然海面の竹筏に垂下できた。(第1表参照)

第1表 水槽別付着稚貝数と海面養成数

水 槽 番 号	容 積 L	受精月日	給 餌 生 物	付 着 稚貝数	海 面 垂 下 数		
					X/16	X/29	X/1
I	45	Ⅷ/19	Micro Algae+Ch. simplex+D. terteclecta	606	26	580	
II	45	Ⅷ/19	Nannochloris sp+Ch. simplex+Du. terteclecta	447	34	413	
III	36	Ⅷ/19	I と 同 じ	306	67	239	
IV	36	Ⅷ/19	II と 同 じ	411	25	386	
V	30	Ⅷ/16	I と 同 じ	441	26		415
VI	30	Ⅷ/16	II と 同 じ	556	97		459
VII	30	Ⅷ/16	I と 同 じ	11	9		2
VIII	30	Ⅷ/19	II と 同 じ	337	5		332
ピーカー	5L4個	Ⅷ/19	各 種	672		672	

### 2. 飼育餌料について

8月19日人工受精してD型幼生に達したものを5Lピーカーに約10<sup>3</sup> 個体あて set し餌料生物をかえて飼育した各水槽別の, 浮遊幼生の成長及び確認された Spat の数は, 第2表のとおりである。

水槽の関係で, 3種以上の餌料生物を Mix して飼育する実験はできなかつたが, 単一種を与えたものより2種を Mix したものが良好で, 特に Ch. simplex を加えた3つの水槽では, 15%以上の付着率を示し, Nannochloris sp. と Ch. simplex を等量ずつ与えた水槽では, 約42%にも達し, Ch. simplex の餌料効果の大きいことがうかがえる。

この Ch. simplex は濃度が大きくなると, 水槽壁に slim 状の膜をつくるといわれているが(1)かなり明るいところにおいた水槽でも, 付着する例は見当たらなかつた。これは, 給餌量を少なくしたためと同時に, 浮遊幼生がよく摂取したことを示すものと思われる。ただこの Ch. simplex は培養条件がかなりせまく, 高温下における大量培養が困難なことが弊点であろう。

2種を Mix したものでも Platymonas #5 と Chlorella sp. を与えた水槽 ならびに Micro Algae と Du. terteclecta を給餌した水槽では, 浮遊幼生の成長は劣り, Spat の

第2表 浮遊幼生の成長と付着稚貝数

水槽 飼料 受精後 の日数	I	II	III	III*	V	VI	VII	VIII	IX
	Micro Algae + Chsimplex	Micro Algae # 2 + Ch.simplex	Nannochloris sp. + Ch. simplex	Platymonas sp. + Chlorella sp.	Micro Algae + Du. tertelecta	micro Algae	Micro Algae#2	Nannochlor is sp.	Duna. tertelecta
4日	9280×8081	8961×7694	9521×7975	8303×7105	9077×7743	8439×7192	8874×7424	8593×7279	8903×7685
6	10237×8845	9802×8390	9918×8651	8990×7549	10159×9048	8990×7598	9947×8642	9425×7975	10237×9222
8	11397×10469	10440×9222	11136×10121	9831×8352	11605×10469	9222×7848	10942×9628	9860×8555	11223×10150
10	12296×11165	11551×10478	12383×11285	10063×8671	12033×10962	10121×8854	12008×10875	11373×9980	12325×11484
12	14645×13398	13789×12803	13630×12479	12644×11832	12731×12122	12527×11370	12180×11252	12006×10991	12963×12441
14	18517×17196	17692×16124	17574×16153	12441×11397	12702×11716	14156×13069	15399×14036	13783×12734	14036×13137
16	21170×19082	18444×16936	20417×19169	17574×16269	14007×12847	16937×15166	16559×15341	18192×16559	13949×13046
18	22042×19874	19865×18328	19430×18125	16907×16037	14693×13872	17690×16095	19227×17806	21083×19082	15341×14529
20	23838×21817	22156×20735	22446×20561	18154×16530	16820×15733	19604×17922	19082×17487	21634×19952	18270×17052
22	25462×23231	24679×22707	21895×20387	20590×19227	19527×17982	21431×20393	20126×18386	24824×22858	16588×15921
24	24476×22127	24795×22852	23760×21875	22910×21228	20239×18995	21663×19952	19720×18328	26303×24244	16797×16066
26	24360×22185	25442×23200	23490×21924	22330×21315		23084×21344	20619×19024	25868×23682	17864×16849
28	25114×22823	25868×22823	24072×22591	23896×22504	22523×21504	22243×20339	20822×19082	25336×23490	17835×17255
30	26535×23586	27057×25027	25114×23374	23664×22011	20880×19865	25868×23751	21779×20001	24273×22794	
Spat 数	187	152	418	44	5	8	37	27	2
備考									

付着も悪く、単一種を与えた水槽と大差ないが、これは *platumonas* # 5, *Chlorella* sp., *Du. tertelecta* が 10  $\mu$  以上のかかなり大きい種類であるため、初期 D 型幼生時代の摂餌率が悪くまた幼生減耗にもなつて、幼生密度と投餌量がアンバランスになつたためと考えられる。あるいは、これら餌料生物の培養条件が悪く、すでに指摘されている<sup>3)</sup> 餌料生物の toxic metabolites が影響したのではないかと考えられる。

単一種餌料の水槽では、*Micro Algae* # 2 と *Nannochloris* sp. がややすぐれ、*Micro Algae* と *Du. tertelecta* はかなり劣り、いずれも、殻長の隆起するいわゆる第 1 次 critical stage の減耗が大きく、単一種餌料による飼育では大量採苗は相当無理と思われる。

そして、単一種餌料のものは、幼生特有の貝殻縁辺の鮮紅色が明瞭にあらわれず、成長にムラが生ずるが、*D. tertelecta* の場合は、殻頂が隆起するまでの成長はかなりすぐれていても急激な幼生の減耗があり、*Nannochloris* sp. では、殻頂隆起後の成長が比較的良好で、*Micro Algae* # 2 は幼生の成長は悪いが減耗が割合少ない傾向がみられる。

*Nannochloris* sp. は、鹿児島大学水産学部、野沢助教授が分離した種で、今年度始めて使つたものであるが、前記したとおり、*Ch. simplex* と Mix して与えた場合の成績はきわめて良好で、しかも 30℃ 内外の高温時でもよく増殖するので、クロチヨウ幼生の飼育餌料として適種の 1 つと思われる。

このほか、30~45 L の水槽では *Micro Algae* + *Ch. simplex* + *Du. tertelecta* 3 種を Mix したものと、*Nannochloris* sp. + *Ch. simplex* + *Du. tertelecta* 3 種を Mix した 2 つの群に区分して飼育したが、前者の 1 槽できわめて悪い採苗率を示した以外は、各水槽とも飼育水 1 L 当たり 10 個以上の付着稚貝が採苗できて、今後の大量採苗に大きな期待がもたれるようになった。不成績に終わった水槽は、容器の関係と考えられ、陶器製の水槽を使用する場合はよく注意する必要がある。

### 3. 採苗稚貝の養成

室内の水槽内で付着生活にはいった稚貝は殻長 2 mm 前後に達したのから順次特製の稚貝籠に平均 300 個づつ収容し、大島海峡瀬相湾内に施設された竹筏に垂下して養成したが、水槽別の付着稚貝数と、筏に垂下した日別の稚貝数は第 1 表に示した。

今年度は、人工受精の時期が遅れたため水温下降時期にはいり、付着稚貝になつてからの成長が停滞気味であつたが、受精後約 2 カ月で自然海面へ移せるサイズに達し、付着稚貝全部を移し終わったのは 11 月 1 日で、受精後 74 日、約 2.5 カ月間の室内飼育であつた。

36, 37 年度の調査結果では、いずれも自然海面へ移した直後の稚貝減耗がきわめて大きい、今年度の場合は、養成当初の稚貝数よりも一時的には増加した。これは、水槽内で付着稚貝の成長に大小の差が生じ、大きな稚貝の貝殻上に成長の遅れた小さい稚貝が付着したまま計算して、稚貝籠内で 1 個づつに分けられたためと考えられ、小水槽で比較的多数の稚貝が採苗されたときは、この成長差はきけられないものと思う。

垂下養成にはいった稚貝は、毎月 1 回成長度を測定するほか、籠掃除、貝掃除を行ない、また養成水深別の比較試験を行なつたが、これらについてはあらためて報告する。

### 4. 飼育水質について

昨年同様、飼育水槽の 3 個について飼育海水の水質分析を行なつたが、1 例を示すと第 3 表のとおりである。

第 3 表 飼育水質の変化

	水温	pH	O <sub>2</sub> cc/L	COD PPM	NH <sub>4</sub> OH r-atom/L	NO <sub>2</sub> -N r-atom/L	細菌数	備考
飼育前	28.6	8.15	4.511	0.0324	2.0	0.01	39	
開始後 2 日	28.4	8.05	4.299	0.0648	■	0.01	53	
4	28.1	8.15	4.698	0.0324	■	0.01	170	
6	27.6	8.12	4.757	0.2107	■	0.02	69	
8	28.1	8.15	4.874	0.3541	■	0.01<	49	
10	27.7	8.15	4.032	0.2093	■	■	9	
12	28.6	8.15	4.293	0.1449	1.0	■	67	
14	28.3	8.18	3.752	0.2575	2.0	■	41	
16	28.5	8.29	4.125	0.1932	1.0	■	36	
18	28.3	8.23	4.252	0.1288	1.0	■	130	
20	28.6	8.18	4.293	0.1288	1.0	■	210	

NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>2</sub>-N は比色法, 細菌数は水質汚濁調査指針の細菌試験法によつたほか, 他の項目については昨年同様であるが, 水温, pH, O<sub>2</sub>, COD共に昨年の例と大きな変化はなく, NH<sub>4</sub>-N, と NO<sub>2</sub>-Nは, 飼育前のもので大差がなく, 水質条件としてはかなりよく保持されたものと考えられる。

P. R. WALNE<sup>4)</sup> は, カキ飼育の場合, ストレプトマイシンとペニシリンの抗生物質を飼育海水中に添加し好成績をあげているが, 飼育海水中の細菌数を計数した結果は表のとおりで, 1ml当たり 9~210 の間で, 飼育開始後 4 日目頃にやや多くなるほか大きな差はなく, Spat になる直前にかかなり増加している。この細菌数は飼育前と比較して特別に増加したとはいえないので, 抗生物質を添加する必要はないと思われる。

摘 要

- 1) クロチヨウガイ幼生飼育の餌料生物について比較検討した。
- 2) 幼生の餌料生物は, 2 種以上を Mix したものが成績良好で, 特に *Nannochloris sp* と *Ch. simplex* を Mix して与えた水槽では約 42% の付着率を示し, *Ch. simplex* を Mix した水槽では, いずれも 10% 以上の付着率であった。
- 3) 5 L 水槽 9 個, 30 L 水槽 4 個, 36 L 水槽 2 個, 45 L 水槽 2 個で合計 3,787 個の稚貝を室内採苗でき, 昨年度の 3 倍以上の採苗率で, 大量採苗に明るい見通しをえた。
- 4) 飼育海水の水質分析, 細菌数の計数を行なつたが, 特に顕著な変化はみられなかった。  
最後にこの実験を行なつた大島分場の前田分場長始め職員各位に感謝する。なお, 稚貝の養成は大島分場の椎原, 荻田技師が担当した。

文 献

- 1) 相良 順一郎 (1963): 水産増殖臨時号 2

- 2) 梅林 脩(1961): 水産増殖 vol. 9, №3
- 3) 平野礼次郎, 大島泰雄(1963): 日本水産学会誌 vol. 29, №3
- 4) P. R. WALNE(1958): Jur. mar. biol. Ass. U. K. 37, 415-425
- 5) 瀬戸口外(1961): 鹿児島水試事業報告 37年度

担当 瀬戸口 勇

# クロチヨウ貝 ( *Pinctada margaritifera*

## Linnaeus ) 病貝の菌検査

### 第Ⅱ報 分離菌(“A”及び“B”)のクロチヨウ貝接種実験\*

平野 清 寿・今村 禎 祐\*\*  
豊田 茂 樹・瀬戸 口 勇

鹿児島県では、真珠養殖母貝にクロチヨウ貝を利用しているが、本貝は核挿入後、一定の病変を来して死滅しやすく、養殖上の隘路となっている。その病変は真珠層の黒色沈着と外套膜の変性萎縮を主徴とするものである。著者らは、第Ⅰ報(鹿児島大学医学雑誌14, 144, 1962)において、本病々貝について細菌学的検査を行ない、*Pseudomonas*類似の2種の菌(A菌及びB菌)を分離した。この2種の菌は、定型的な病変部よりは、そのいずれかあるいは双方が純培養状に検出せられること、他方、健康貝ではこれらの菌を全く検出しないことより、本病病変に密接な関係をもつ可能性が強い菌である。本報では、その病原性を確認するために、クロチヨウ貝に本菌を実験的に接種して類似の病変を招来するか否かを検討した結果を報告する。

#### I 海潟地先における分離菌(A, B)の実験的接種

著者らがさきに(第Ⅰ報)A, B 2種の菌を分離したのは、牛根地先(水域)で養成されているクロチヨウ貝病貝よりである。本報の接種実験は海潟地先(図1参照)で行なつたが、同地先も37年本病の発生をみた水域である(図2の江の島附近で、罹病率80%)、明らかに汚染水域であるが、種々の事情のため同地で、昭和37年12月28日、分離菌による接種実験を行なつた。

接種菌A菌としてA<sub>0</sub>及びA<sub>3-2</sub>, B菌としてB<sub>0</sub>及びB<sub>3-3</sub>(第Ⅰ報のTab. 8, Tab. 9参照, 表のA, BをそれぞれA<sub>0</sub>, B<sub>0</sub>とする)の各2株を用いた。A<sub>0</sub>とA<sub>3-2</sub>は生物学的性状は同一であるが(第Ⅰ報), 血清学的に異なる菌(第Ⅳ報), B<sub>0</sub>とB<sub>3-3</sub>は生物学的にも血清学的にも全く一致する菌である。A<sub>0</sub>とB<sub>0</sub>は分離後45日, A<sub>3-2</sub>とB<sub>3-3</sub>は分離後30日の菌で、その間寒天継代保存されている。接種に際しては、B<sub>0</sub>, B<sub>3-3</sub>は普通ペプトン水, A<sub>0</sub>, A<sub>3-2</sub>は3%食塩加ペプトン水に移殖, 37℃, 24時間培養液の0.5mlを用いた。A菌はペプトン水に発育不良で、食塩添加によつて良好な発育を営むことは前報(第Ⅰ報)記載の通りである。

クロチヨウ貝:前年度種子島で採取したものを海潟地先(水域)に運搬し、1カ年以上(越冬)同水域に養成していたものである。接種に際しては、健全と識別せられるもの72個を選び、これを10~15個宛6群に分ち、表1に示す通りの菌接種を行なつた。

菌の接種:開口器で殻をあげ、外套膜附着部をヘラで軽度剝離し(真珠養殖の場合の「玉入れ」の場合と類似の処置であるが、貝の障害度は軽い)、外套膜附着部に接種菌を注射器で滴下した。

接種後の観察:接種後各群毎に別々の籠に納め、約4mの間隔で筏に吊して養成を続けた(図2参照)。14日目に貝の生死と病変の有無(生貝は開口器で殻をあげて内部をみる程度)を観察し、生貝はさらに養成を続けて接種後30日目に再び観察(生貝は殻を完全にひらく)し

\* 鹿児島大学医学雑誌第14巻第3号

\*\* 鹿児島大学医学部細菌学教室

図1 鹿 児 島 県

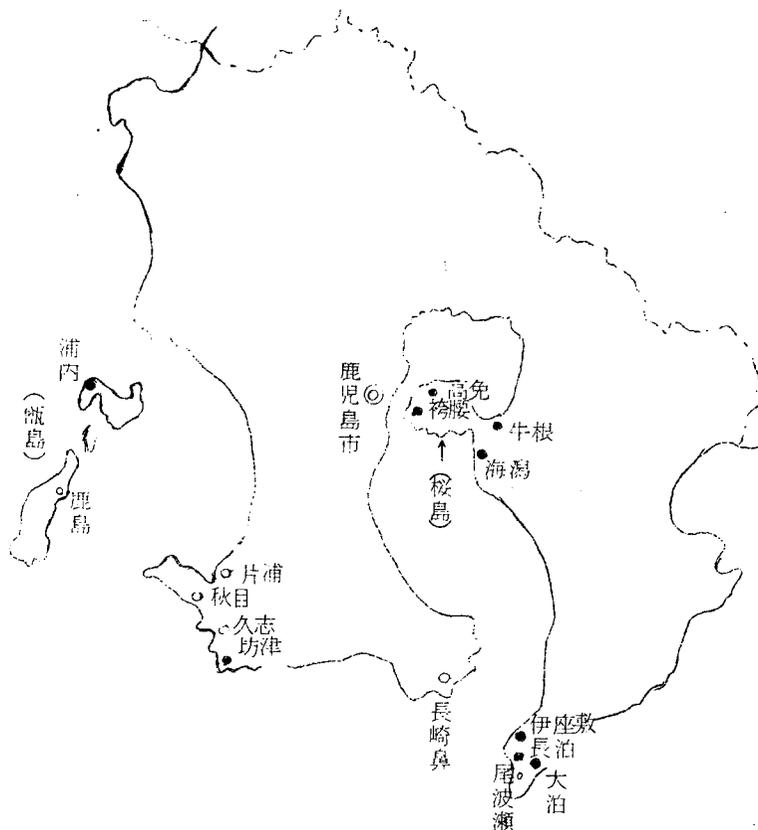


図2 海 潟 地 先



た。生貝については菌の分離培養を行なつた。分離培養は病変部を海水で磨砕浮遊し、その1白金耳を普通寒天平板に塗抹、37℃、24時間培養を行なつた。

成績：表1、表2 に示す通りである。

- (1) 接種14日で、対照(第Ⅴ群、外套膜附着部の剝離のみを行ない菌は接種しないもの)では12個中1個の死貝を認めたが、これは偶発的なものといえよう。

表1 分離菌(A<sub>0</sub>, A<sub>3-2</sub>, B)の実験的クロチヨウ貝  
接種—海潟, 28/XII, 1962—

群	接種菌	接種 貝数	生存貝数 (斃死率%)	
			14日目	30日目
I	A <sub>0</sub>	15	5(67)	2(87)
II	A <sub>3-2</sub>	10	8(20)	4(60)
III	B <sub>0</sub>	15	7(60)	3(80)
IV	B <sub>3-3</sub>	10	4(60)	1(90)
V	A <sub>3-2</sub> + B <sub>3-3</sub>	10	6(40)	3(70)
VI	対 照*	12	11(10)	lost

(3% NaCl-ペプトン水24時間培養の0.5mlを接種)

\*: 対照は菌を接種せず、外套膜剝離は行なう。

表2 接種後30日の生存貝の病変と復元培養

— 海 潟 —

群	接種菌	貝番号	病変	検 出 菌 *			
				A <sub>3-2</sub>	A <sub>0</sub>	B	他菌
I	A <sub>0</sub>	№1	卅	—	卅	—	—
		2	±	—	±	—	—
II	A <sub>3-2</sub>	№1	卅	卅	—	—	—
		2	卅	卅	—	—	—
		3	卅	卅	—	—	—
		4	卅	卅	—	—	—
III	B <sub>0</sub>	№1	卅	—	±	卅	—
		2	卅	—	卅	卅	—
		3	±	—	卅	卅	—
IV	B <sub>3-3</sub>	№1	+	—	—	—	—
V	A <sub>3-2</sub> · B <sub>3-3</sub>	№1	+	卅	—	卅	—
		2	+	卅	—	±	—
		3	+	卅	—	卅	—

\*: 集落数; 卅: 無数, 卅: 数百, 卅: 数十, 卅: 十数, ±: 数個

これに反し、接種群では20～67%が斃死しているが、これが接種菌による発病によるかあるいは接種の器機的刺激によるかは判らない(冬期は貝の抵抗が低下する)

- (2) 接種30日では、対照群を納めた籠を喪失したためにその生死病変を観察出来なかった。接種群では過半数が斃死していたが、斃死の原因が接種菌の感染によるものか否かは上記同様断定出来ない。
- (3) 接種30日の生存貝では(表2)中等度ないし軽度の本病々変を認める。すなわち、真珠層には有機質の黒色沈着があり、外套膜は萎縮し黒褐色に変性し炎症々状を認める。
- (4) これらの病変部よりはそれぞれの接種菌を多数検出する。4株の菌で病変の軽重大差なく、また、 $A_3-2$ と $B_3-3$ 両者の同時接種で病変が特に重いということはない。他の菌の集落はほとんど認めない。例外的に、第Ⅲ群の $B_0$ 接種で、 $B_0$ の他に $A_0$ 菌を多数検出したが( $A_0$ 接種の第Ⅰ群よりの海水中での感染によるか)AないしはB菌以外の菌の集落はきわめて小数が認められるにすぎない。

## II 島泊地先における分離菌並びに大腸菌類の実験的接種

前項の接種実験は以前に病貝が養殖保存されていたことがあった海潟水域で行なわれた。今回は、クロチヨウ貝による真珠養殖が従来行なわれていない。したがって本病に対し処女地である島泊(図1参照)水域で実験的接種を試みた。実験は2回にわけ、第1回は前回と同一の4株の分離菌株(昭和38年6月25日)、第2回は *E. coli*, *A. aerogenes*, *Ps. aeruginosa*, *S. err. marcescens* 等の教室保存菌株(同7月16日)について行なった。

接種菌: A菌( $A_0$ ,  $A_3-2$ )は3%食塩ペプトン水, B菌( $B_0$ ,  $B_3-3$ )及び *E. coli* 等は普通ペプトン水, それぞれ37℃24時間培養液の0.5 ml。

クロチヨウ貝: 尾波瀬地先(図1参照)で採集したものを島泊に運搬し、同地先(水域)に養成約10日目(第1回)と30日目(第2回)のものである。全く健全と認められるもの78個と45個をそれぞれ用いた。

菌の接種: 接種の方法は前項記載と同一で、接種群の内訳は表3, 表5に示されている。

接種後の観察: 接種後22日目あるいは17日目に貝の生死を判別し、生存貝については開殻して病変の肉眼的観察と病変部よりの菌分離を行なった。

分離菌4株を単独、或いは組み合わせのもとに接種した成績は表3, 表4に示す。本実験の“対照”(非接種)は外套膜剝離の処置を行なっていない。

- (1) 接種後22日目の観察で接種貝は、そのほとんどすべてが生存していた。しかし開殻して内部を観察すると、病変は軽度のもが多かったが、多少にかかわらず本病固有と思われる真珠層の黒色沈着と外套膜の変性萎縮を認めた。前回は比して斃死率が甚だ低いのは、前回は貝の養成に不適な冬期に行なわれたに対し、今回は貝の養成に好適な初夏であったことによるであろう。罹病率は共に100%である。

対照においては、20個いずれも全く病変を認めない。

- (2) 各群より at randomに数個の生存貝を選んで、復元培養を行なつてみると、接種貝では、そのすべてで接種菌を、かつほとんど接種菌のみを多数(すなわち純培養状)に分離する。第Ⅴ群及び第Ⅶ群の複数菌株の接種では接種菌の一部を分離しえない場合があるが、いずれかの接種菌は必ず多数に分離せられる。

対照貝では、A, B菌は勿論、その他の一般細菌もほとんど検出せられない。

次に、*E. coli*等4種の菌を接種した成績は表5, 表6に示す。本表の対照は、外套膜剝離の処置を行なつて無菌ペプトン水を0.5 ml接種したものである。また、本実験では、 $B_3-2$

表3. 分離菌 (A<sub>0</sub>, A<sub>3-2</sub>, B) の実験的クロチヨウ貝接種

- 島泊, 25/IV, 1962 -

群	接 種 菌	接種員数	生存員数 22日目	生 存 員 の 病 変									
I	A <sub>0</sub>	10	10	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	+	+
II	A <sub>3-2</sub>	10	9	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	+	+
III	B <sub>0</sub>	10	7	卅	+	+	+	+	+	+	+		
IV	B <sub>3-3</sub>	10	10	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
V	A <sub>0</sub> , A <sub>3-2</sub> , B <sub>0</sub>	12	11	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	+	+
VI	A <sub>3-2</sub> , B <sub>0</sub>	6	6	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅		
VII	A <sub>0</sub> , A <sub>3-2</sub>	6	6	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅		
VIII	対 照 *	20	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- 1) \*: 対照は, 菌接種, 外套膜剝離共に行なわない。  
 2) 卅: 黒色沈着が両殻にわたるもの。 卅: 接種側の殻のみに黒色沈着がかなりのもの  
 +: 接種側の殻のみに黒色沈着が軽度のもの  
 c: 膿様粘液を認むもの

表4 接種後22日の生存員の復元培養

群	接 種 菌	生存員の 番号	検 出 菌		
			A <sub>3-2</sub>	A <sub>0</sub>	B
I	A <sub>0</sub>	2		卅	
		9		100	
II	A <sub>3-2</sub>	1	卅		
		7	400		
		8	60		
III	B <sub>0</sub>	1			卅
		4			30
		6 7			卅 卅
IV	B <sub>3-3</sub>	3			卅
		5			卅
		10			卅
V	A <sub>0</sub> , A <sub>3-2</sub> , B <sub>0</sub>	1	卅	卅	卅
		5	卅	卅	-
		6	卅	-?	20
VI	A <sub>3-2</sub> , B <sub>0</sub>	1	卅		卅
		2	卅		卅
		3	200		100
		4	200		100
VII	A <sub>0</sub> , A <sub>3-2</sub>	2	400	-	
		3	50	-	
		4	卅	-	
		5	30	-	
VIII	対 照	1~20	-	-	(-)

について, そのペプトン水培養液の 10<sup>0</sup>, 10<sup>-2</sup>, 10<sup>-4</sup> 稀釈を接種したものが含まれている。

- (1) *E. coli*, *A. aerogenes*, *Ps. aeruginosa*, *Serr. marcescens* いずれでも, 接種員は死滅しない (17日目)。その大部分に軽度の真珠層の黒色沈着を認めたが, 外套膜の萎縮はほとんど認めない。かつ同程度の変化は非接種の対照員でも認められる。この程度のものをもつて本病発病とするか否かは微妙なところであるようである。
- (2) 上記の変化が比較的顕著な員について復元培養を行なつてみると, 接種菌が多数分離せられるのは, *Ps. aeruginosa* においてのみであつた。分離菌 A, B が *Pseudomonas* 類似の菌であることと関連して注目すべき所見である。
- (3) 次に, *E. coli*, *A. aerogenes*, *Serr. marcescens* 接種員でもその大部分で A 特に B 菌が多数検出せられた。すなわち, 海中での A, B に

表5 大腸菌等の実験的クロチヨウ貝接種実験

- 島泊, 16/VII, 1963 -

群	接種菌	接種 貝数	生存貝 17日目	生存貝(17日目) の病変				
				1	2	3	4	5
I	E. coli	5	5	+	+	±	±	±
II	A. aerog.	5	4	+	±	±	±	
III	Ps. aerug.	5	5	+	+	+	±	±
IV	S. marces.	5	5	+	+	±	±	±
V	B <sub>3-3</sub> , 10 <sup>0</sup>	5	5	卅	卅	卅	卅	+
VI	B <sub>3-3</sub> , 10 <sup>-2</sup>	5	5	+	+	+	+	±
VII	B <sub>3-3</sub> , 10 <sup>-4</sup>	5	5	+	+	±	±	-
VIII	対 照*	10	10	+	+	±	±	±

\* : 外套膜剥離を行なう(無菌ブイヨン0.5ml接種)

表6 接種後17日の生存貝の復元培養

群	(接種菌)	貝 番号	検 出 菌				
			接種菌	A <sub>3</sub>	A <sub>15</sub>	B	他菌
I	E. coli	1	-	-	-	卅	-
		2	-	-	-	+	-
		3	-	-	-	-	-
II	A. aerog.	1	-	-	-	卅	-
		2	-	-	-	卅	-
		3	-	-	-	卅	-
III	Ps. aerug. pus	1	卅	-	-	-	卅
		2	卅	-	-	-	卅
		3	卅	-	-	-	-
		1	卅卅	-	-	-	卅
		2	卅卅	-	-	-	卅
IV	S. marces.	1	-	-	卅卅	-	-
		2	-	-	-	-	卅
		3	-	-	-	卅	卅
V	B <sub>3-3</sub> , 10 <sup>0</sup>	1	-	-	-	卅卅	-
		2	-	-	-	卅卅	-
		3	-	-	-	卅卅	-
VI	B <sub>3-3</sub> , 10 <sup>-2</sup>	1	-	-	-	卅卅	-
		2	-	-	-	卅卅	-
		3	-	-	-	卅	-
VII	B <sub>3-3</sub> , 10 <sup>-4</sup>	1	-	-	-	卅卅	-
VIII	sterile broth	1	-	-	-	-	+
		2	-	-	-	-	+
		3	-	-	-	-	+
		4	-	-	-	-	-
		5	-	-	-	-	-

よる感染が認められる。しかし非接種の対照貝では、A、B感染を全く認めない。接種群(E. coli等)と非接種群では、共に外套膜剥離処置が加えられ、共に軽度の黒色沈着を来しているが、接種群ではPseudomonas ないしはA、B菌の感染増殖がみられるに対し非接種群ではこれら特殊の菌の感染増殖をみないという奇妙な所見を呈している。

(4) B<sub>3-3</sub>の稀釈接種(ベプトン水24時間培養の10<sup>0</sup>, 10<sup>-2</sup>, 10<sup>-4</sup>)では、10<sup>0</sup>では著明な定型的病変、10<sup>-2</sup>, 10<sup>-4</sup>では上記程度の軽度の変化を来す。しかし10<sup>-4</sup>接種(上記程度の軽度変化)の場合でもB菌が純培養に無数に分離せられる点は10<sup>0</sup>接種と変わらない。

### 考察並びに結論

本報で接種に用いた分離菌株はA<sub>0</sub>, A<sub>3-2</sub>, B<sub>0</sub>, B<sub>3-3</sub>の4種である。A<sub>0</sub>とA<sub>3-2</sub>は生物学的性状が一致し血清学的に異なるもの(本報実験までのところでは、生物学的にAの性状を示す分離菌はすべてA<sub>0</sub>あるいはA<sub>3-2</sub>血清のいずれかに凝集), B<sub>0</sub>とB<sub>3-3</sub>は生物学的にも血清学的にも全く同一の菌である(これらの点は第IV報にのべる)

したがって、接種に用いた菌はAの血清学的2型（A<sub>0</sub>型，A<sub>3-2</sub>型）とB菌ということになる。

これら3種の菌による接種実験の所見についてみると：

1. 3種の菌はいずれも、クロチヨウ貝の体内で感染増殖する。接種（外套膜附着部に浅創をつけて）後17～30日後の復元培養で多数の接種菌を検出するのであるから接種菌は組織内で増殖したと考えざるをえない（しからざれば生活している貝では絶えず出入する海水で稀釈される）。

事実、*E. coli*, *A. aerogenes*, *Serr. marcescens*等では、かなり大量の菌を接種しても、接種後17日目には完全に菌は消失して復元培養しえない。また、B菌のペプトン水培養の10<sup>-4</sup>稀釈接種で、17日後の復元培養で無数の接種菌を認めること（表6）は明らかに菌の貝体内における増殖を示すものである。

2. 以上の通り、分離菌はいずれも貝体内における増殖（組織親和性）を示すが、*Pseudomonas aeruginosa*も同様の親和性を有し、他方*E. coli*, *A. aerogenes*, *Serr. marcescens*はこれを示さない。分離菌が*Pseudomonas*類似の菌（*Pseudomonadeceae*）と考えられることは既報（第I報）の通りであり、その電顕像でも*Pseudomonas*類と全く同様のpolar flagellumをもつ桿菌である（第IV報）。polar flagellumをもつ菌は本来海水棲息と推測され、*Pseudomonadeceae*の諸菌はその代表的なものである（*E. Leifson: Atlas of Bacterial Flagellation, Academic Press, 1960, 18p*）。今日、その土壌棲息性、動物寄生性が主として取りあげられている*Pseudomonas aeruginosa*において、著者らの海水（貝）分離菌と等しく、貝の体内増殖がみられることは興味深い。好塩性（3%食塩添加による発育の促進、抑制）を比較すると、Aは食塩で促進、Bは食塩の有無で影響されない。また、*Ps. aerug.*は*E. coli*等比べて3%食塩による抑制が少ない。Aは海水固有、Bは陸地性の海水菌、*Ps. aerug.*は陸地性への馴致が一段と進んだものということになるが、一連のこれらの類似菌が等しく貝の体内増殖を示す訳である。
3. このように貝内増殖を示す分離菌が果して本病病変（目下クロチヨウ貝斃死の原因になっている特有の病変）の原因であるか否かに関しては、本報所見は、必ずしも断定的でない。
  - (i) 斃死率についてみると、真珠養殖母貝に流行する本病は玉入れが行なわれる夏季に発生し急激な経過をとって50～80%の斃死率を示すが、同じく夏に行なった接種実験（島泊）ではほとんど斃死をみない。養殖母貝の場合は、貝内に玉が挿入され、それによる刺戟が絶えず加わるという宿主（貝）側の悪条件があるので直ちに比較出来ない。冬期に行なった海潟の接種実験では、顕著な斃死率を示したが、これは12月という貝の養成に不適な時期におけるものである。このようなことより考えると、例え分離菌が本病病変の原因であるとしても、定型的な進行を示すには局所の損傷の度合や宿主貝の抵抗力の低下等が関聯するであろう。
  - (ii) 分離菌の接種を行なった貝のすべてで、本病類似の病変が、程度の差はあれほぼ100%に招来される。したがって、本菌の感染（組織内増殖）の結果ある程度の組織の変化を来すことは間違いないであろう。これが進行性に貝の斃死にいたるには、上記の通り他の因子（例えば、挿入された玉による継続的な刺戟）が加わる必要があるであろうが、他方軽度のこの種の病変は、菌の感染増殖を伴うことなく発生しうるのである（表5、表6の対照群）。すなわち、軽度、中等度、強度の病変に区別し、軽度のものは器械的にも、中等度のものは分離菌の感染によって、強度のものは分離菌の感染プラスの特定因子によ

って、ということが考えられる。病変の軽度、中等度というものを質的に（例えば病理組織学的に）識別出来れば、より明確な病変と菌とのむすびつきが可能であるが、本病を含む貝類の病理学ないしは組織学的研究は未だその域に達していないようである。

表3の対照群は外套膜剝離の処置を行なわないもの、表5の対照群は処置を行なつたもの、すなわち、前者は外傷的刺戟が加わらないもの、後者は加わったものであるが、前者では病変皆無、後者では軽度の病変を認める。しかも、何ら菌の感染増殖をみていない点は両者同一である。その後、島泊に養成した貝の一部を袴腰地先（図1参照）に移し、同所で健康貝10個を選び、外套膜剝離を行なつたものを行なわないものを併置して経過をみたか（8日間養成、表7）、同じく処置貝では軽度ながら若干の病変を認めるものがあるに対し非処置貝では全く病変をみなかった。復元培養で、両群とも、A、B両菌は勿論その他の細菌もほとんど検出されないことも前回と変わらない。

表7 外套膜剝離の有無がクロチヨウ貝の生存並びに病変に及ぼす影響

— 袴腰, 27/III, 1963 —

群	外套膜剝離	処置貝数	生存貝数 82日	貝番号	病変	検出菌			
						A <sub>0</sub>	A <sub>3-2</sub>	B	others
I	行なう	5	5	№ 1	±	-	-	-	-
				2	±	-	-	-	±
				3	±	-	-	-	+
				4	-	-	-	-	-
				5	-	-	-	-	+
II	行なわない	5	5	№ 1	-	-	-	-	±
				2	-	-	-	-	+
				3	-	-	-	-	+
				4	-	-	-	-	-
				5	-	-	-	-	±

菌数；-：0，±：数コ，+：+数（普通寒天平板）

- (iii) 本報所見では、明らかに別種の菌であるAとBは、いずれも貝内増殖と一定の病変を示して、この点に関して差異がない。このことは、A、B両菌が共に *Pseudomonas* 類似の菌であるとしても、1つの疾患には1種の菌という一元的な考え方には背馳する。勿論、一群の類似菌で一定の疾患が惹起されることはあるであろうが、とすればA、B以外にも本病に關聯する菌が存在する可能性が強い。

4. 次に、本報所見で気付かれることに海水中での汚染の問題がある。海潟の実験（表2）でB菌を接種した貝（III群）にA<sub>0</sub>菌、また、島泊の2回目の接種でE. coli等を接種した貝（I、II、IV）にB菌が、それぞれ、多数感染増殖している。これが、これらの菌を接種した他の接種貝より海水を介して感染したものか、あるいは、これらの菌が一たんその水域に定着して（海潟は本来本病汚染水域であり、島泊も初回の接種実験での汚染が考えられる）それより感染したものであるかはわからない。島泊の第1回の実験でこのような感染がみられなかったことよりすると後者の可能性が強いが、このことは、実際の養殖貝における本病の感染経路に關聯して、十分検討される必要がある。さらに、注目されることは、著者らの

実験で、このような二次感染は、非処置の貝や処置貝でも処置のみの場合にはみられていないことである。二次感染がみられるのは菌の接種を行なった貝に限られ、しかも、接種される菌は必ずしも貝の体内増殖を来す菌（A菌，B菌，Pseudomonas）である必要はないといふことである。貝の組織内増殖を来さないE. coli等の接種（表6）でもA，B菌の二次感染がみられている。ある期間接種（損傷）部位にこれらの菌がとどまることによってA，B菌の海水内感染を容易になる可能性が考えられるようである。

## 甌島産クロアワビ *Haliotis discus* の産卵期について

甌島産のクロアワビは、生鮮品としてだけでなく、加工した明鮑の品質がすぐれて、古くから有名で、主な産地は、上甌島の浦内、里両漁協地先で、年間約5,000～9,500Kgの生産をあげ、当地先における重要水産物の一つである。

そこで38年度から、人工採卵による種苗生産試験のほか、築磯による生育場造成等、積極的な増殖対策が打ち出されつつあるが、これら増、養殖事業の根本条件としての産卵期について調査を行なったので報告する。

### 材 料 及 び 方 法

調査材料は、里漁協地先で裸もぐりによって採取しホルマリン固定したもので、貝殻の生物学的測定のほか、成熟度係数を求めた一方組織切片による観察を行なった。

貝殻の測定部位は、第1図のとおりで、肝臓角状部を切り出した組織はパラフィン切片として、デラフィルドヘマトキシリンとエオシンの二重染色、およびアザン染色によって染色し観察した。

調査月日と調査数計は次のとおりである。

37年	9月27日	10個
"	10月11日	15個
"	12月6日	36個
38年	1月4日	10個
"	2月28日	22個
"	3月15日	11個

### 調 査 結 果

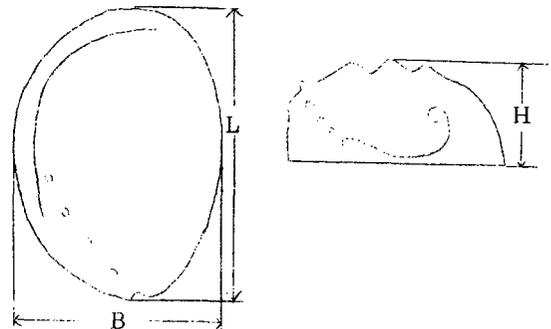
#### (1) 殻長、巾、殻高組成

測定したアワビの殻長、殻巾、殻高の組成は、第2～4図のとおりである。

殻長は42～154cmで、大部分のものが90cm以上で100～130cmのものが最も多い。

殻巾は31～111cmの間にあつて大半が60cm以上で全体を通じてのモードは81～85cmとなっている。

殻高は10cm～48cmの範囲内で、モードは31～35cmである。



第1図 アワビ測定部位

(2) 成熟度の季節的变化

猪野<sup>1)</sup>によって提唱された成熟度係数を求めた結果は第1表、第5図のとおりである。

図表で示すように、9月27日にはまだ係数0のものがあり、大部分は25%以下でよく成熟していないが、10月中旬に至ると急激に係数が大きくなって平均98.8%となり、最高153%のものもみられて成熟個体が多くなり、12月上旬には、放出が行なわれて係数低下のものが目立ってくるが、最高は560%という特別な個体もみられる。

これが1月上旬になるとほとんど放出されて♀♂の判別ができない係数0のものが大半で、わずか18%内外(♀)のものが1個みられるほどに急激に減じ、更に2月下旬~3月中旬のものは、全個体が係数0である。

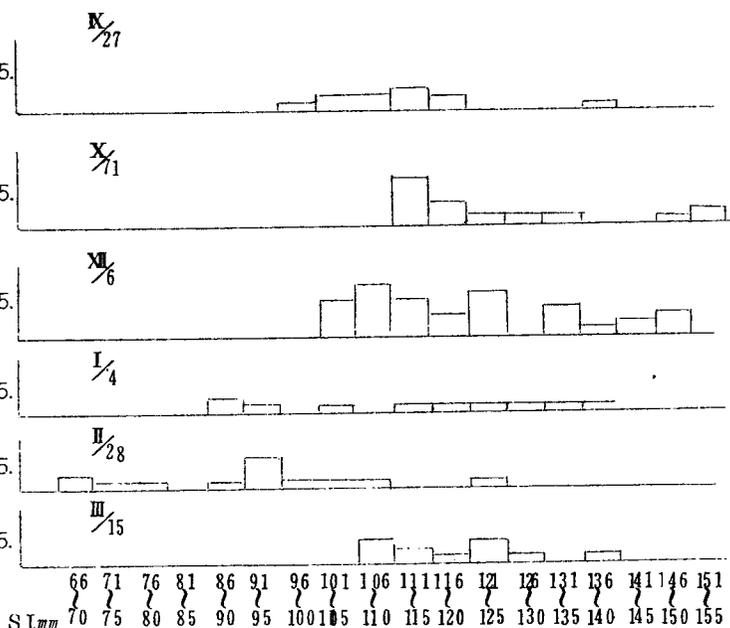
(3) 生殖巣の組織学的観察

調査材料の全個体を組織切片として、生殖巣の发育過程を次のとおり区分してみた。

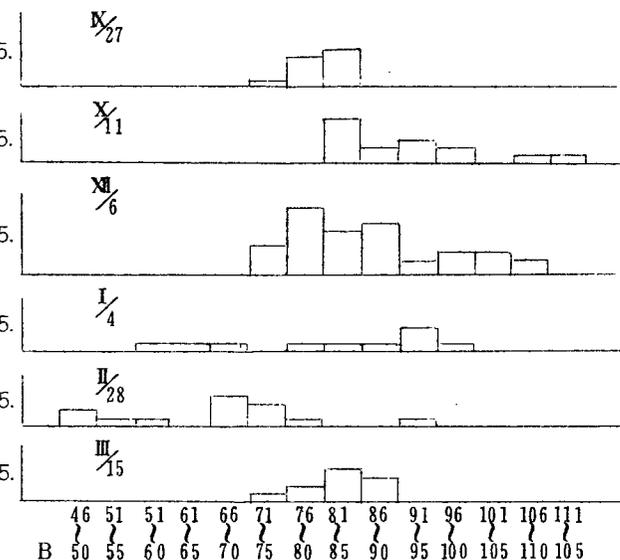
A) 濾胞期: 一濾胞内は空虚で♀♂の判別ができないのが普通であるが

放出されなかった生殖細胞が吸収崩壊の段階で残っているもの、あるいは、濾胞壁には新しい生殖原細胞が分化し始めている場合もある。

B) 生長期: 一新しく形成された結合組織にそって生殖原細胞が分化し、さらに生殖母細胞へ成長発達してくるが、成熟した母細胞はまだみられない(図版3, 4)。



第2図 殻長組成



第3図 殻高組成

第1表 成熟度係数の月別変化

月日	max	min	Ave	Remark
9.27	63.1	0	25.5	
10.11	153.1	55.5	98.8	
12.6	533.3	13.1	185.7	
1.4	18.4	0		♀ 1 個
2.28	0	0	0	
3.15	0	0	0	

C) 成熟期：一生長期から進行して分化成長が活潑であると同時に、成熟した生殖細胞は濾胞内に充満し、放出が可能である（図版5、6）。

D) 放出期—生殖原細胞、母細胞の分化発達は停滞気味で、濾胞内の成熟した生殖細胞は放出が行なわれて、濾胞腔部には空所の部分がみられる（図版7、8）

E) 放出後期：一放出の行なわれた濾胞内の分化成長はきわめて少なくなって形成能力は衰え、濾胞腔部は放出後の空所が大きくなって、膨大した濾胞内の成熟した生殖細胞は吸収崩壊されつつある。

この生殖巣の発育過程の月別変化は、第2表、第6図に示したとおりである。

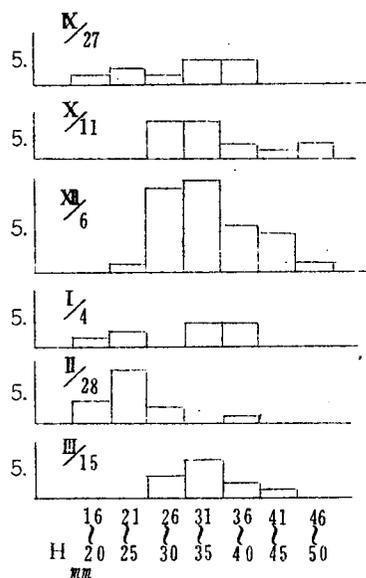
すなわち、9月下旬は、成長期、成熟期のものがそれぞれ50%で、まだ放出期の個体はみられないが、10月中旬になると急激に成熟が早くなり、70%近くのものが成熟期に達し、30%以上のものが放出期にはいって生殖活動が始まり、12月上旬に至ると、70%近くが放出期30%以上の個体は放出後期で、生殖活動は漸次衰えてきている。

そして、1月上旬になると、放出期のものは約30%に減少し、大部分のものは放出後期になって生殖活動は停止しており、2月下旬には、未放出の生殖細胞は吸収されて、♀♂の判別ができない個体が約30%みられるが、新しい濾胞内では原細胞の分化が始まっており、3月中旬になると、全個体が成長期にはいっている。

## 考 察

材料採取したのは、9月から3月までの短期間で、4～8月と11月分がなく十分とはいえないが、上述した成熟度係数の月別変化、ならびに生殖巣の組織学的観察の結果を総合して考察すると、飯島里地先におけるクロアビの産卵期は、10月上旬～12月中旬、盛期は11月上旬～12月上旬と判定できると思う。

すなわち、9月下旬のものは成熟度係数がかなり小さく、組織学的には、成長期のものと、成熟期のものが折半しており、産卵活動にはいっていないが、10月中旬に至ると係数は100%近くに増大し、組織学的には、全個体が成熟期にはいって放出期のものもあり、すでに放精、放卵が行なわれていると推察される。11月の材料は不足しているが、12月上旬には係数が小さくなり始め



第4図 殻高組成

第2表 生殖巣の熟度変化

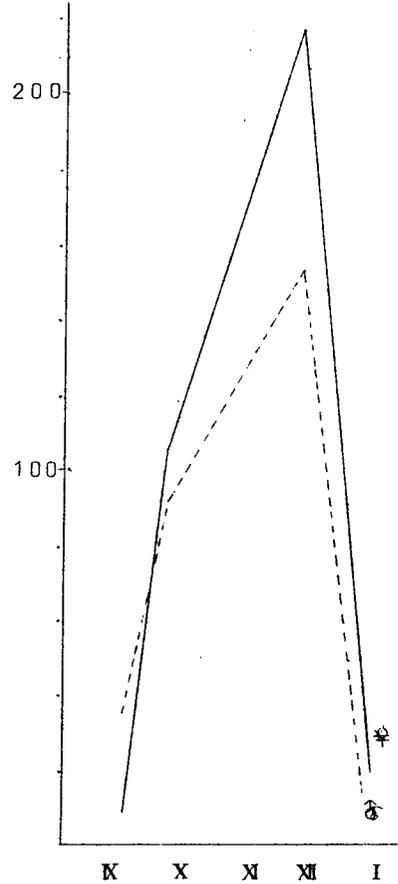
月日	性別	A	B	C	D	E	計	備考
9.27	♀		3	1			4	
	♂		2	4			6	
10.11	♀			5	2		7	
	♂			5	3		8	
12. 6	♀				11	7	18	
	♂				13	5	18	
1. 4	♀				1	3	4	
	♂				2	4	6	
2.28	♀		5				5	
	♂		4				4	
	?	4					4	
3.15	♀		4				4	
	♂		7				7	

ているものがあり、全個体が放出期～放出後期の段階で産卵終期となり、1月上旬になるとほとんど全部のものが係数0となり、組織学的には、放出されなかった生殖細胞が、濾胞内で崩壊吸収されていて、生殖活動は全然行なわれないと考える。その後2～3月は、肉眼的には係数0であるが、組織学的には、新しい生殖原細胞、母細胞の発達がみられ成長期にはいっている。

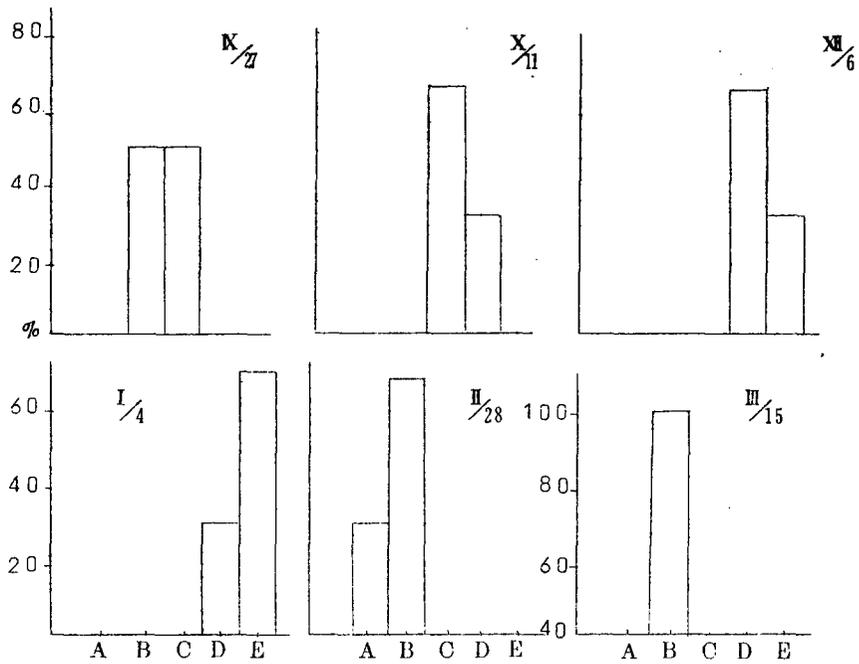
猪野・原田(1961)によれば、茨城県下では周年生殖腺の発達があって、抱卵期が長期間にわたっているが、当地先のアワビは、肉眼的には全然発達していない時期があって、一時的に大量の放精、放卵が行なわれると考えられる。

鹿児島県漁業調整規則によると、アワビの採取禁止期間は11月1日～12月31日、採取制限は10cm以下に規制されているが、産卵時期にはいった10月は全然開放されることになり、十分な漁業規制にするためには、禁止期間を約1カ月くりあげるべきと思われる。この場合、県下各漁協の事情が異なり、自主的な規制が行なわれているようであるが、採取時期は大体7、8月に集中されているので、社会、経済的影響は少ないと考えられる。

調査材料がかなり大きいものだけに限られたので、生物学的最小形は推定できなかったが、制限殻長は大体妥当なものと考えられる。



第5図 成熟度係数の季節的变化



第6図 成熟度の月別分布

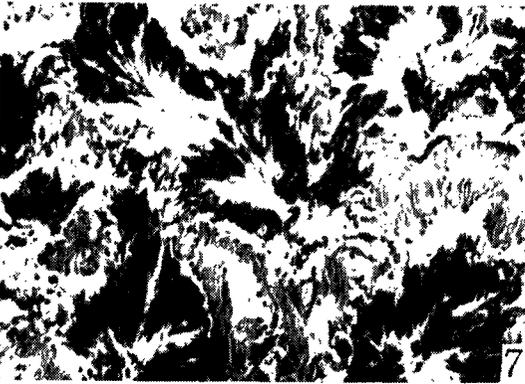
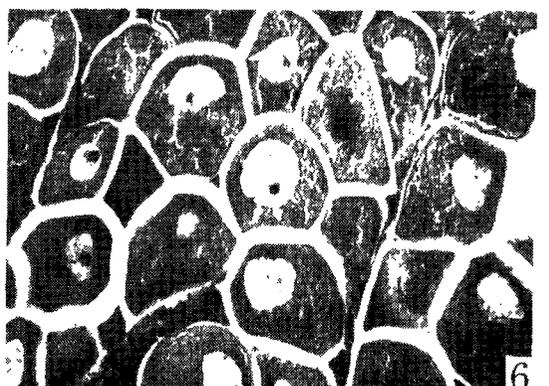
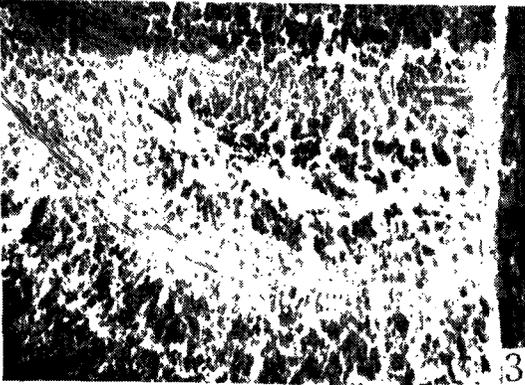
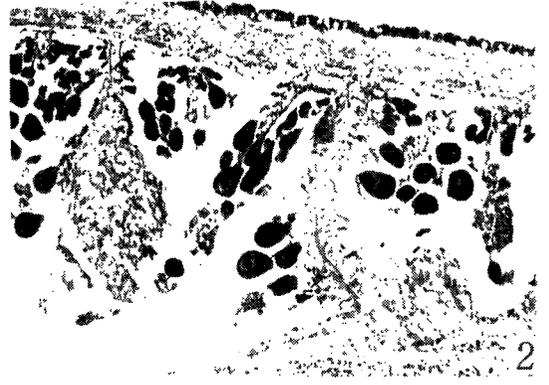
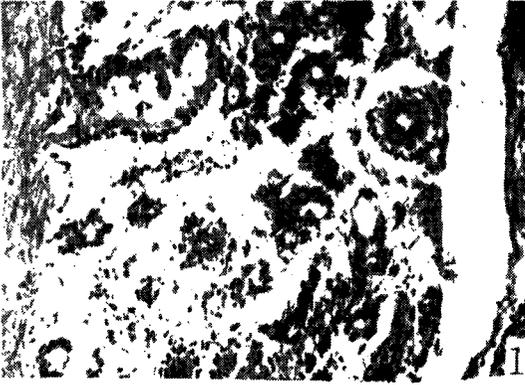
### 摘 要

- (1) 飯島里地先産のクロアワビの産卵期について、成熟度係数と組織学的観察の両面から考察した。
- (2) 里地先クロアワビの産卵期は10月上旬～12月中旬、盛期は11月上旬～12月上旬と推察した。
- (3) 現在施行されている採取禁止している期間を約1カ月間くりあげることを提唱した。

### 文 献

- 1) 猪野峻, 原田和民(1961); 東海区水産研究所研究報告 4631
- 2) 猪野峻(1952); " 465

担当 瀬戸口 勇



# クロアワビ *Haliotis discus* の産卵誘発と

## 幼生～稚貝の室内飼育について

アワビ属の資源維持培養を図るための一策として、種苗を人為的に多量生産して、この種苗の育成や放流を行なう試験が近年全国的に盛んに行なわれてきているが、本県においても昭和38年度から甌島の里村においてクロアワビを対象に産卵誘発、受精実験を行ない、更にこの幼生を当水試験室に海上輸送を試み、その後も各水槽で室内飼育を続けたところ次のような結果を得たのでその経過を報告する。

### I 材 料 と 方 法

#### a) 供試海水

産卵誘発、受精、幼生飼育に使用した海水は里港に繋留中のさんば丸船上から汲み、実験を行なった里村漁業協同組合事務室に運んだ後、濾紙(1号)と脱脂綿濾過後使用した。又当水試験室に移送された幼生、稚貝の飼育は、鹿児島市近郊の沿岸水を上記方法で濾過後使用した。

#### b) 供 試 貝

実験に供せられた貝は、甌島里村西海岸にて採捕されたものを当日、または2～4日室内水槽に蓄養後用いたものと、初回目(10月24日～30日)の実験に供した残貝を里港防波堤内側水深3mのところ竹籠に入れ3日間蓄養後(その間乾燥ワカメ、コンブを投与)再び実験に供した。

#### c) 受精実験

##### 1. 単一、反覆温度刺激による産卵誘発

###### i) 投げ込みヒーターによる場合

塩化ビニール水槽(80×34×30cm, 64×32×30cm)に生殖巣の充実したものを選び、雌雄夫々2～4個あて入れ、これに100Wヒーター1～2本を入れ、要30分で飼育水温を5～10℃上昇させ、10～15分間後再び海水を循環させることによって30分で元の水温に戻す、この上昇刺激を1～3回反覆実験した。又下降刺激を行なうため夜明に飼育水槽を野外に出してみた。

###### ii) 蛇管(ビニールパイプ)による場合

塩化ビニール水槽(64×32×30cm)に母貝を入れておき、径8%のビニールパイプ10mをプロパンにて80℃前後に熱した金属鍋中に巻き入れ、この中を通した海水が注水口で35～42℃を保つようにピンチコックで流量を調整し20～30分で飼育水温を5～10℃まで上昇させた。

##### 2. 精子海水の刺激による産卵誘発

村山(1935)によって実験された精子の満たされた海水中に成熟貝を入れ産卵誘発を試みる。

##### 3. 切り出し卵に媒精する受精法

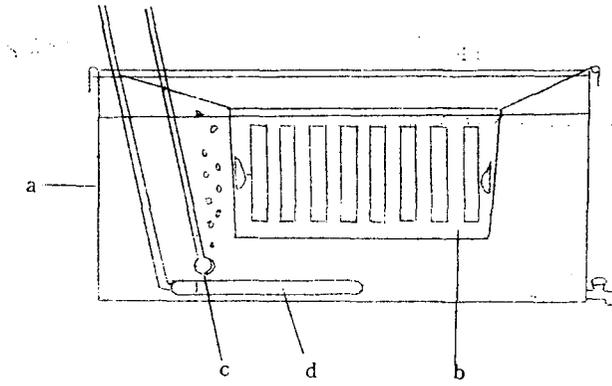
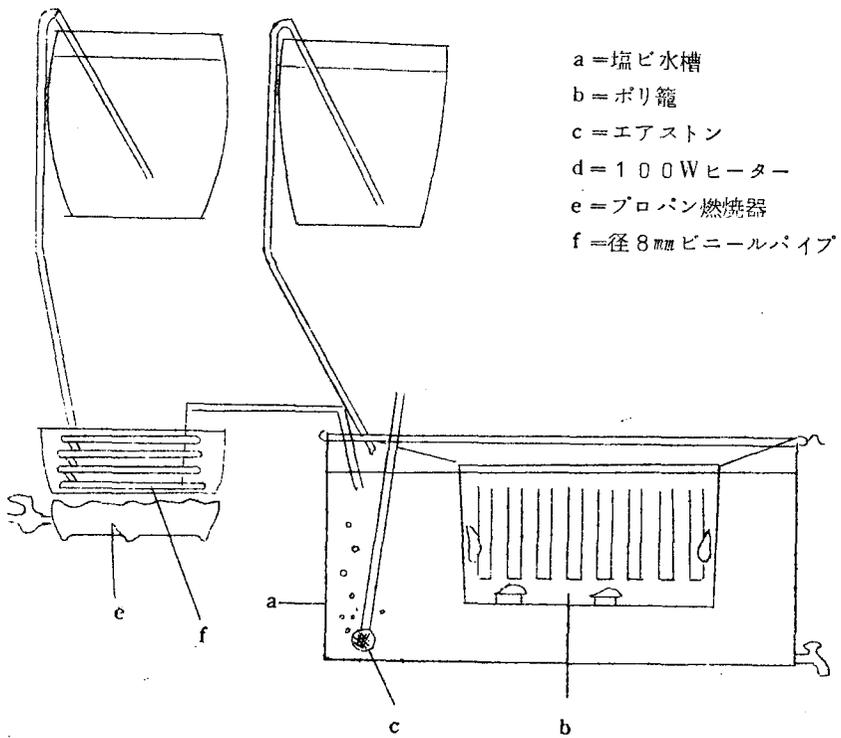


図1 投込みヒーターによる産卵誘発装置



- a = 塩ビ水槽
- b = ポリ籠
- c = エアストーン
- d = 100Wヒーター
- e = プロパン燃焼器
- f = 径8mmビニールパイプ

図2 蛇管による産卵誘発装置

2枚貝（マベ、クロチヨウガイ）で行なわれているアンモニア海水中で pH調整を行ない乍ら媒精を試みた。

d) 受精～幼生飼育

上記方法の中、温度刺戟法によって受精卵を得たので、これを5ℓ容のホロービーカーにて10数回攪拌洗滌後3～7ℓ容のガラス水槽に入れ発生せしめ、18時間経過後Trochophore初期で回転運動を始め出したものから順次取り、あらかじめ準備した7ℓガラス水槽と27ℓ容の陶製水槽と40ℓ容の塩化ビニール水槽に入れた。

なおこの幼生は、発生後5～7日目に試験船かもめ丸にて要13時間30分で当水試実験室に輸送し引き続き室内飼育を行なった。

e) 餌料生物

底棲移行を始めるまでの7日間は培養したChaetoceros sp.とPlatymonasを与え、更にはその後はこれらとNaviculaを主とした付着硅藻で飼育を続け、殻長2mmを越えてからはヒトエグサ、アサカサノリを与え、更に1cmに達してからは乾燥粉末ワカメ、ヒジキと日清製粉（青江俊夫氏）提供の配合餌料も試験投与した。

## II 結果と考察

### I 供試貝の選定と実験時期

飯島里村のクロアワビを対象に産卵誘発実験を行なうのは今年度がはじめてであり、10月24日～10月30日と11月28日～12月1日の2期間に分けて実験を試みた。実験に当たり供試貝は肉眼的観察だけによって生殖巣の充実、肥大の著しいものから順次選んだが、この2期間を通じた生殖巣の肉眼観察の結果は第1表のとおりで、実験開始の10月下旬には雄に発達著しいものが多く、11月下旬になると逆に雌に充実、肥大したものが多く出現しており、必ずしも斯様な肉眼観察による成熟貝の選定基準だけで産卵誘発の成否の確率が決められないことは認められたが、一応里村におけるクロアワビの採苗実験期については上述の傾向から11月を適期とみていいのではなかろうか。

表1 供試貝の採取と肉眼観察について

採取月日	雌雄別個体数			殻長 (平均)	生殖巣の肉眼観察					摘 要	
	♀	♂	計		max min	A	B	C	計		
38.10.18	5	6	11	11.5 <sup>cm</sup>	12.3	♀		2	3	5	
					10.4	♂	2	3	1	6	
10.25	6	5	11	11.9	14.7	♀	1	4	1	6	
					10.0	♂	2	3		5	
10.28	10	9	19	11.9	14.8	♀	2	4	4	10	
					10.3	♂	4	2	3	9	
11.27	11	7	18	11.5	14.4	♀	7	3	1	11	
					9.8	♂	4	2	1	7	
11.29	4	3	7	12.9	13.4	♀	3	1		4	
					12.2	♂	2		1	3	
12. 1	5	6	11	11.5	12.9	♀	1	1	3	5	
					10.2	♂	2	2	2	6	
{ 10.18 10.28	3	3	6			♀		3	0	3	
						♂	2	1	0	3	

A 生殖巣の肥満甚だしく貝殻より突出せるもの。 B 生殖巣の充実しているもの。  
C 生殖巣の一部に充実を欠くもの。

## II 産卵誘発

### 1. 温度刺激法

単一、反覆温度刺激法による実験例は表2に示すとおりで、10月24日～30日までは100Wヒーター（図1）によって温度刺激を与え、11月28日～12月1日まではプロパンによる温水注加（図2）と、100Wヒーターによる2法で温度刺激を試みた。

その結果、受精卵を得られたのは11月28日（温水注加）、12月1日（100Wヒーター）の2回だけであった。他の回は塊状又は薄褐色の未熟卵で受精まで至らなかった。最も大量Veliger（14万個）を得られた12月1日の供試目は10月24日～30日まで供試残目（24個）を里港内で1カ月間地活蓄養後（途中乾燥ワカメ、コンブを投餌）当日雌=3、雄=3を選定（生殖巣は雄は充実肥大せるものがあったが、雌には充実を欠くものが多く十分でなかった）したもので23.2℃（19時40分消燈中）で目の確認も困難な程度に白濁放精（1cc当たり420万）し、25分後に水槽底からピペットにて放卵が確認された。なお、この精子海水は別途誘発試験のため一部採水後流水によって卵の洗滌を行ない更にホローピッカーにて10数回攪拌洗滌を行なった後5ℓガラス水槽5個にSetした。更に18時間経過後Trochophore-S stage初期で回転運動を始め出したものから順次取り、あらかじめ準備した各水槽に入れ幼生の飼育を行なった。

最もアワビの産卵誘発のために温度刺激によってのみ受精卵を得られ、しかも受精卵を得られたときの供試目が外観上からは、生殖巣の充実肥大の著しいものより、ふくらみの少ないもので、しかも温度刺激の中が5.1℃以下で余り急激な刺激でない場合に大量受精卵を得られたということ、更に初回実験の10月末の海水温が21℃であつてこのときに27～29℃に温度刺激することによって目が苦悶する状態が屢々見られ放卵も塊状なるものが多いことから、里における実験は海水温の20℃以下に低下する11月にはいつて行なうことが好ましいと考える。なお、供試目について実験前（長期に亘る必要はないが日数的には検討を要す）に雌雄別に熟度の進んだものを選び室内飼育よりむしろ静穏な海中で一時的蓄養することが結果的に良かった。

表2 温度刺激による産卵誘発実験例

月 日	水 温 (°C)			放出までの時間		受 精	供 試 目			温度刺激法
	当初飼水温	加温	刺激温度	♀(時分)	♂(時分)		♀	♂	採目月日	
S38.10.24	18.4	29.6	反覆 11.2	05-30	04-05	-	2	2	38.10.18	100Wヒーター
"	18.4	29.5	反覆 11.1	06-10	04-25	-	3	4	"	"
10.25	20.4	29.0	単一 8.6	01-05	00-10	-	3	3	10.25	"
10.26	20.2	28.9	単一 8.7	選別中に放卵	00-15	-	2	3	"	"
10.28	19.8	28.4	単一 8.6		00-09		6	6	10.28	"
10.29	19.4	27.0	反覆 7.6	00-09	00-28	-	6	4	"	"
10.30	19.4	28.2	単一 8.8	00-32	00-14	-	6	6	(10.18) (10.28)	"
11.28	16.4	28.3	反覆 11.9	00-50	10-40	+	2	2	11.27	蛇管による 温湯注加
11.29	17.1	28.0	反覆 10.9	00-24			3	2	11.29	"
11.30	12.8	28.0	反覆 15.2	00-50	02-16	-	2	2	"	"
12. 1	16.4	23.2	単一 6.8	02-40	02-10	+	3	3	(10.18) (11.29)	100Wヒーター 蛇管使用

図3. 1963.11.28の温度刺激実験例(プロパン使用)

供試材料 雌=2, 雄=2  
受精率 12.8%

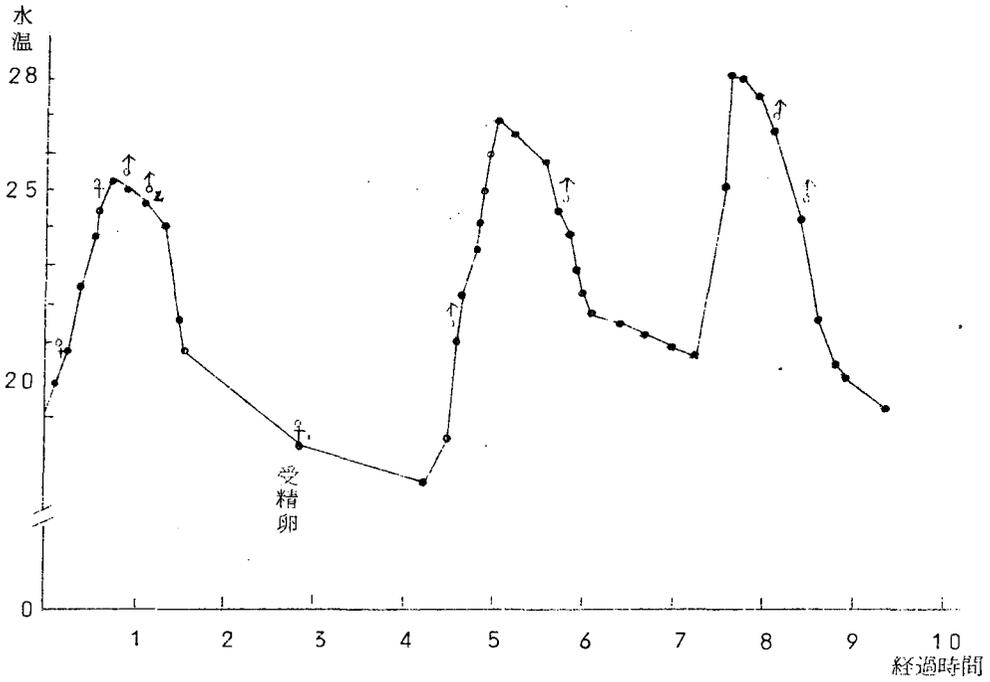
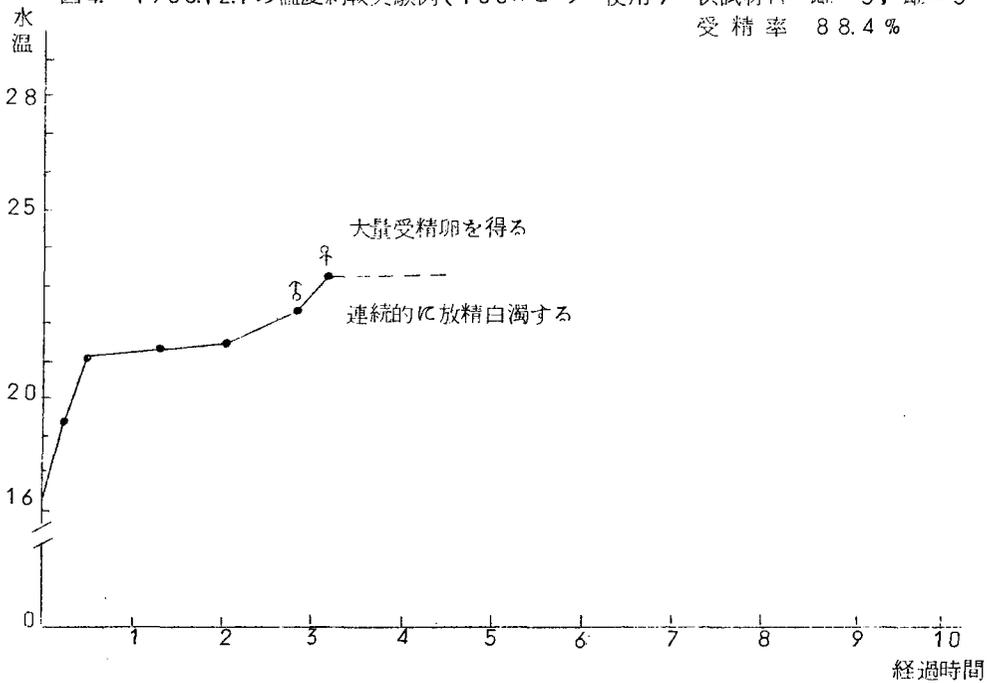


図4. 1963.12.1の温度刺激実験例(100Wヒーター使用)

供試材料 雌=3, 雄=3  
受精率 88.4%



## 2. 精子海水の刺激による産卵誘発

人為的に産卵誘発が行なわれた例をみるとほとんど放精後に放卵が行なわれており一応精子海水が産卵誘発の一助となっていることがわかったので、12月1日の温度刺激によって白濁する程度(1cc当たり420万)の大量放精をみた精子海水中に生殖巣の発達が著しく肥大したもの、充実したもの、やゝ劣るもの、3個体を入れ、2時間後には温度刺激も加えたが放卵は認めなかった。

## 3. 切り出し卵に媒精する受精実験

マベ目等の2枚貝で行なわれている1/10規定NH<sub>4</sub>OH溶液を更に1.0, 1.5, 2.0%に海水で希釈、この中に切り出した成熟卵を入れたが卵核胞がはっきりせず30分、60分、90分後に媒精を試みたが受精は行なわれなかった。

## III 幼生～稚貝の育成

11月28日(24個)、12月1日(14万個)の幼生は、12月4日までPlatymonasとChaetoceros sp.を投餌飼育し、12月5日から6日要13時間30分で陶製水槽(27ℓ容)2個、塩ビ水槽(64×32×30cm)2槽と、ダルマ瓶(18ℓ容)2個に詰め海上輸送したが、輸送時に水温が18℃から12℃台に低下、更に時化のために相当動揺したこと等から幼殻が脱離して游泳するものが多くみられ5日目に大量斃死するに至った。その後生残貝を整理、11月24日分23個は付着硅藻の付いた1ℓガラス水槽にPlatymonasとch spを5,000cells/1ccあて、12月1日分については、1ℓ水槽4個にPlatymonas, ch sp, Nannochloris 付着硅藻をつけたものに夫々10個入れこの水槽は水温を18℃に保つため、ヒーターのはいった塩ビ水槽に入れ飼育を行ないまたダルマ瓶のものは30, 10ℓのガラス水槽に移し、他は輸送後もそのまま室内でNaviculaを主とした付着硅藻と上記餌料を混与して飼育したが、前記の餌料の比較試験を行ってきたものは12月21日にサーモスタットの故障で急激に温度が上昇全部斃死するに至った。更に温度調整を行なわなかった塩ビ水槽2槽の稚貝も途中斃死し、結果的には

表3 幼生～稚貝の成長

観察月日	受精後の経過日数	飼育水温	測定個体数	殻長(mm)			摘 要
				平均	最大	最小	
38.12.1							
" 12.3	2	16.4	10	0.244	0.248	0.240	眼点が認められる
" 12.7	6	16.8	10	0.273	0.278	0.270	
" 12.11	10	16.8	7	0.328	0.375	0.270	周口殻形成される
" 12.16	15	17.1	11	0.338	0.435	0.270	
" 12.25	24	17.4	4	0.525	0.570	0.510	匍匐期幼生
39.1.7	37	15.4	4	0.615	0.78	0.48	上足分化を始めた同上
" 1.17	47	17.2	5	0.706	0.836	0.57	
" 1.28	58	16.0	7	0.969	1.23	0.724	
" 2.6	67	16.2	2	1.55	1.6	1.5	II-8に第1呼水孔の出来た2.3mmの幼貝認める
" 2.18	79	16.4	3	2.3	2.9	1.7	
" 2.21	82	15.7	3	2.9	3.2	2.7	II-29から水槽毎に殻色に変化を認む
" 2.22	83	14.2	7	1.37	1.9	1.0	52日間ポリ・ケン中に放置後発見
" 3.3	93	18.9	9	2.9	4.2	1.8	4個の呼水孔形成さる(最大)
" 3.16	106	17.9	12	3.5	6.0	2.2	7個の " "
" 3.31	121	18.6	12	4.6	8.7	2.6	11個の " "
" 4.9	130	20.9	12	5.8	10.8	2.8	12個の " "

温度調整を行なわなかつた30, 10ℓ容のガラス水槽で飼育したものと後述のポリバケツ(7ℓ容)に見いだされたものに限定された。

昭和39年4月9日現在の残貝数とこれまでの生育状況は表3のとおりであつて、この中には2月22日に死殻検鏡のために換水前の水を10ℓ容のポリバケツに取つてあつたもの(12月31日から放置中のもの)から7個の生きた稚貝(平均殻長1.37, 最大1.9, 最小1.0mm)が発見されたものを含み、更にこれは付着硅藻, 生アオサ, アサクサノリ別水槽で飼育し, 個別な測定は行なっているが, 生残貝が僅か12個であるので餌料別成長については今後更に十分検討したい。

現在までのところヒトエグサの生えた石(付着硅藻が餌料となっていることも考えられる)を入れたものの生育が非常に良く殻の色が濃紅色になってきており, 又割竹につけたアサクサノリで飼育したものは殻の色が薄紅色, 付着硅藻だけで飼育しているものは殻長4mm以後の成長が遅れ殻の色が薄青色を呈してきていることが傾向的にみられる。

## 要 約

昭和38年度から檜島のクロアワビの採苗を目的に里村において10月24日~12月1日まで産卵誘発実験を行なつたが, 温度刺激によつて11月28日に24個, 12月1日に14万個のVeligerを得ることが出来, 実験時期, 方法等について一応の目安を得た。

更に, この幼生の室内飼育を行なうために受精後7日, 4日目に相当する12月5日に各水槽で13時間30分を要して当水試実験室に海上輸送を試みたところ, 幼殻から脱離して游泳するものが多くみられ, 付着生活にはいる6日~10日目に大群斃死し, その後も飼育装置, 操作の不備等で130日目の4月9日現在殻長10.8mmのものを最高に12個生残するにとどまつた。

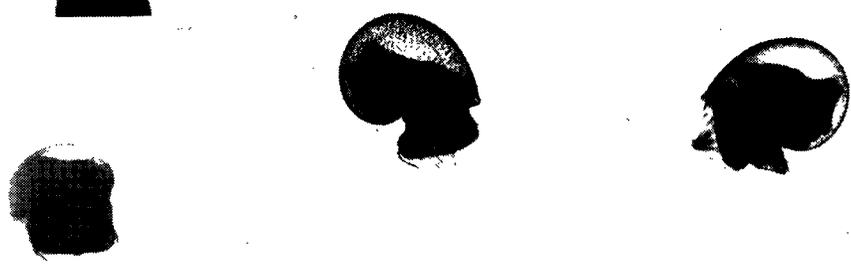
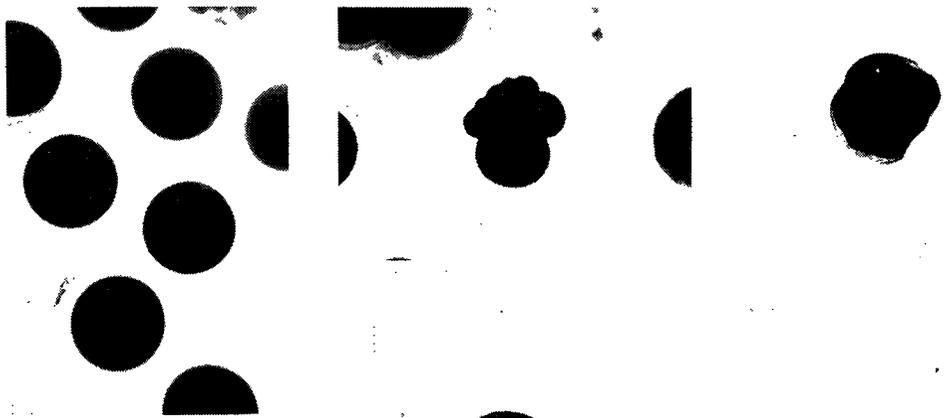
なお, この生残貝は餌料種類によつて成長と殻色に紅色, 薄青色等の差異が認められてきている。最もヒトエグサの生えた石(付着硅藻の着生が考慮される)に第1呼水孔の形成された殻長2.5mm以上のものを付着させ通気飼育したものが非常に成育が良いことからこの稚貝初期の飼育にはこういった石を採取これに着生飼育することが容易で効果的ではないかと考えられた。

また, この実験に当たつて種々御便宜と御援助を頂いた里村漁業協同組合長はじめ職員の方々と実験に御協力頂いた改良普及員宮田幸蔵氏に対し深く感謝申し上げます。更に温度刺激法について御意見御教示を賜つた徳島県水試小竹子之助氏に対し厚く御礼申し上げます。

担当 山口 昭 宣

### 附 図 の 説 明

№	成 長 状 態	受精後の経過日数	卵, 幼生の大きさ(mm)
1	未受精卵	(38.12.1) 0	卵径 0.22
2	受精分割卵	(38.12.2) 7時間	" 0.22
3	幼殻形成初期被面子	(38.12.2) 22 "	幼生 0.23
4	振れのおこる前の初期被面子	(38.12.2) 27 "	0.23
5	"	(38.12.3) 43 "	0.24
6	振れの終った被面子	(38.12.3) 25日	0.24
7	浮游期幼生	(38.12.4) 3 "	0.27
8	葡萄期初期幼生	(38.12.10) 9 "	0.30
9	周口殻形成された幼生	(38.12.12) 14 "	0.30
10	"	(38.12.24) 23 "	0.52
11	呼水孔を形成する幼貝	(39.2.8) 68 "	2.3



# 種子島産フクトコブシ *Faliothis diversicolor* Reeve の産卵期について

種子島に産するトコブシはフクトコブシ *Faliothis diversicolor* R が大部分で、年間4～9万kgの生産をあげ、当地先沿岸漁民の代表的な就業形態である5～6月のトビウオ浮敷網漁業9月以降の磯建網業、一本釣漁業のつなぎとして、7～8月における採貝漁業は大きな収入源となっており、その採貝漁業の主対象であるトコブシはきわめて重要な浅海資源である。

トコブシの増殖については、従来県や国の助成によって投石事業が行なわれてきたが、生産量は年変動がかなり大きく、しかも年々減少傾向にあつて(第1図)、種子島地先全体のトコブシ資源についてみれば、増殖効果は顕著でないといえる。

県漁業調整規則によって、採取禁止期間は、10～4月、制限体長は5cmに規制されてはいるが、その妥当性についての基本的資料がなく、しかも最近潜水服着用による採取時間の延長と；需用に応じた採取強化は、今後のトコブシ資源の維持に不安がもたれ、強力な対策がのぞまれる。

今後、積極的な増殖、養殖事業を実施するための前提条件として、ないしは漁業調整上の参考資料に活用するため、生態的研究のうち産卵期について観察したので報告する。

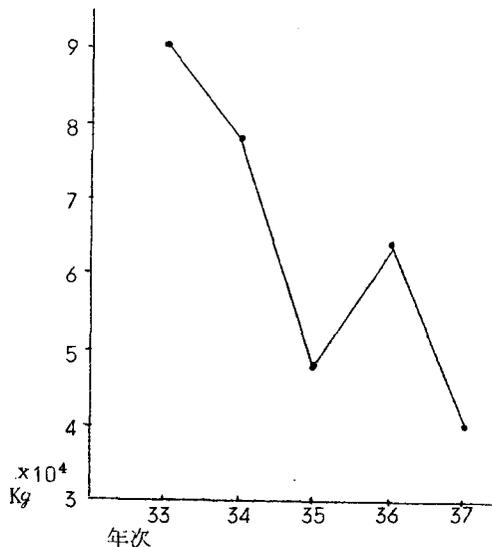
## 材 料 と 方 法

観察に用いたトコブシは、36年8月から37年10月の間に断続的に採取したもので、採取月日と場所、採取数量は次のとおりである。

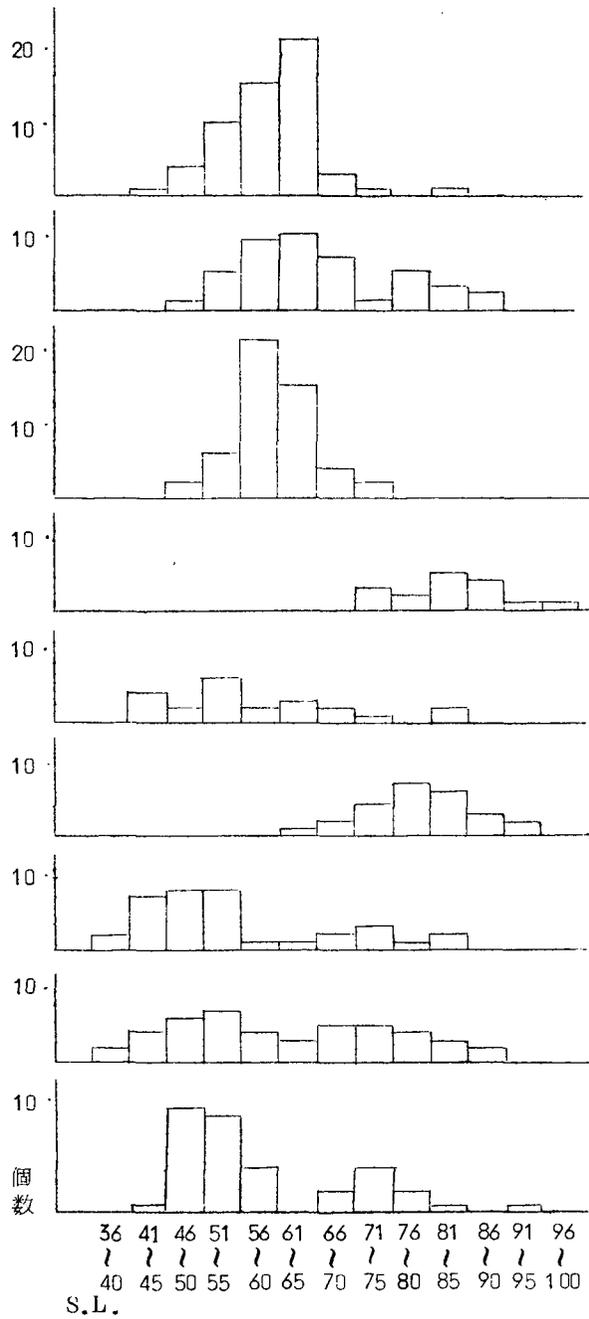
36年	8月31日	住吉地先	38個
	9月21日	浦田地先	104個
	10月23日	上能野地先	35個
	11月11日	"	38個
	12月20日	"	48個
37年	3月19日	西之表地先	56個
	5月15日	浜津脇地先	43個
	6月13日	馬毛島地先	50個
	10月22日	浜津脇地先	18個

採取された材料は、すぐ10%ホルマリンで固定した後、貝殻の測定(殻長、巾、高さ重量等)を行なったほか、猪野1)がアワビ成熟度で提唱した成熟度係数(Coefficient of maturity)を求め、同時に角状突起部分の生殖巣をきりとり、パラフィン切片として、デラフイルドヘマトキシリンとエオシン二重染色、およびアザン染色によって染色して観察した。

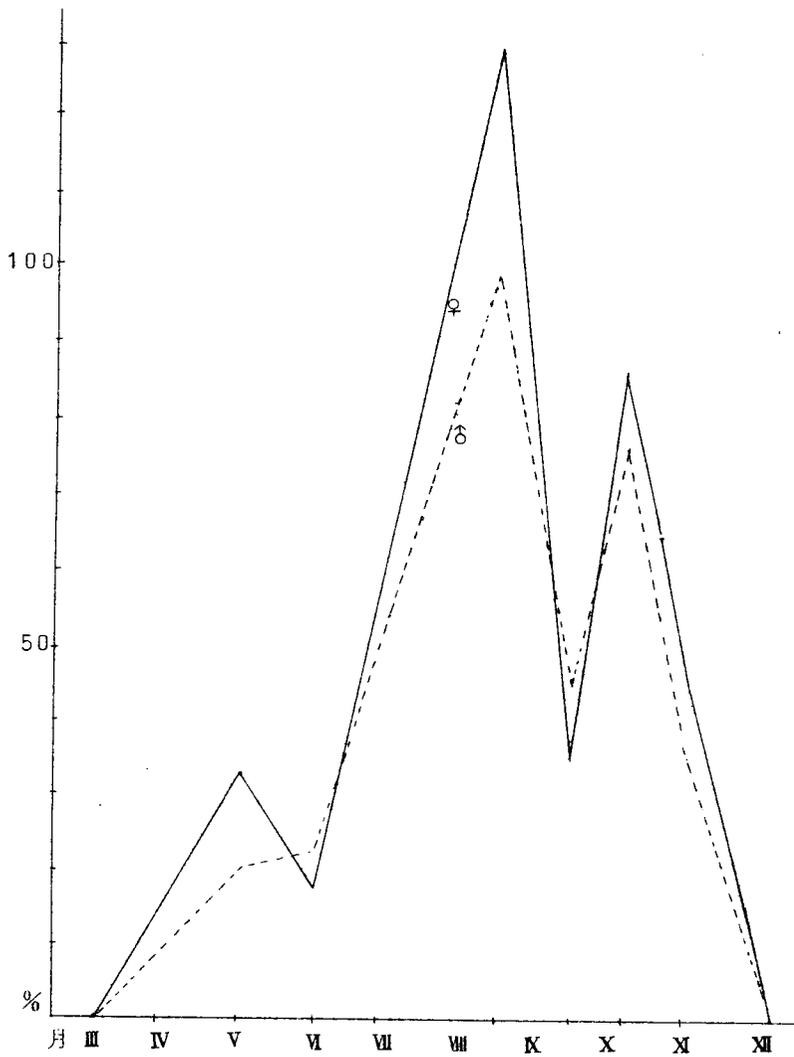
調査した材料の大きさを第2図の殻長組成に示したが、最小38mm、最大96mmである。



第1図 トコブシ生産量変化 (農林統計)



第2図 穀長組成



第3図 成熟度係数の季節的变化

観 察 結 果

(1) 成熟度係数の変化

猪野がアワビで採用した成熟度係数を求めた結果は、第3図のとおりである。

フクトコブシの場合、角状突起先端から後方に1cm間隔に測定するのは無理な例が生ずるため、角状突起の先端から、螺旋状内蔵囊右端の間を3等分して測定した。

図でわかるように、3月中旬には外観的な生殖腺の発達は全然みられず5月中旬にかなり発達してきて、8月下旬に年間の最高となっている。その後10月末頃までは80%以上の高率を示しているが、11~12月と漸次小さくなり、12月中旬には、全部のものが放出

されてほとんど0に近い状態となっている。この成熟度係数の時期的変化は、組織切片の観察結果と全く一致する。

## (2) 組織切片による観察

### イ 生殖巣の発育過程

角状突起部分の生殖巣を組織切片として観察し、その発育過程を5段階に区分してみた。

#### A 濾胞期

濾胞内は空虚で袋状の構造をなしているが、濾胞壁には新しい生殖原細胞が分化し始めているか、あるいは放出されなかった生殖細胞が、吸収崩壊の段階で残存する場合もある。

通常 ♀♂ の分別はできず、また血球の浸潤が多い(図版 11. 12)。

#### B 生長期

新しく形成された結合組織にそって生殖原細胞が分化発達し次第に生殖母細胞に活潑な成長分裂が行なわれる。しかし成熟した生殖細胞はみられない(図版 1~4)。

#### C 成熟期

生長期からさらに進んで、原細胞、母細胞の分化成長が活潑であると同時に、成熟した生殖細胞が多く放出が可能となる。

すなわち、精巣では、まだ成熟していない精細胞の層が厚く、濾胞は肥大充実してきて遊離した精子群がみられ、卵巣では、濾胞壁面には未熟な卵母細胞が多く、大部分のものが寒天質を閉鎖した成熟卵母細胞である(図版 5. 6)。

#### D 放出期

濾胞内に成熟密集した生殖細胞は、互いに遊離して放出が行なわれ、盛んな生殖活動が行なわれている。そして、濾胞腔部には放出後の空所もみられ、精子群、球形ないしは多面体をなす卵母細胞がきわめて多く、生殖原、母細胞の分化成長は衰えている

(図版 7. 8)

#### E 放出後期

放出が行なわれた濾胞内では引き続き分化、成熟が行なわれているが、その数は極く少なくなり、全く分化の停止した個体もあって形成能力は衰えている。

すなわち精子細胞層がうすくなり、部分的にはこれら細胞は全く存在しない場合もあり、残存する精子群は、膨大した濾胞壁に局部的に懸垂した状態であるが、あるいは濾胞腔部に塊状になっており、卵巣では、未熟な卵母細胞もみられるが、ほとんど点的になり、熟した卵母細胞の寒天質は、遊離、拡散して吸収、崩壊にはいつている(図版 9. 10)。

### ロ 生殖巣発達の周年変化

上記した生殖巣の発達過程にもつづいた月別の変化は、第1表、第4図のとおりである。

1~3月は水温の低下する時期であるが、Spent状態になった濾胞内では、新規に生殖原細胞の分化成長が始まり、3月中旬には、80%以上のものが成長期にはいり、分化の全然みられないのは20%以下である。個体によっては、成熟した生殖細胞が放出し終わらない段階で、すでに新しい原細胞の分裂が行なわれるほか、完全に放出ないしは吸収されて、新規の分化は一時的に停止するものがある。

生殖物質の放出された未発達の個体に、寄生虫の多いことが注目される(図版 13. 14)

4~5月、水温が上昇するにつれて、生殖腺の発達は進行し、5月中旬にはすでに約5%

第1表 生殖巣の熟度変化

月 日	性別	A	B	C	D	E	計	備 考
III/19	♀		28				28	寄生虫貝 3コ
III/19	♂		15				15 51	
	?	8					8	
V/15	♀		20	5			23	寄生虫貝 1コ
	♂		12	7			19 43	
	?	1					1	
VI/13	♀		21	3			24	寄生虫貝 1コ
	♂		22	2			24 49	
	?	1					1	
VII/31	♀			9	2	1	12	
	♂			1	2		3 15	
	?							
IX/21	♀		2	3	12	1	18	
	♂			5	10	3	18 36	
	?							
X/22	♀				5	6	9	
	♂				8	7	15 24	
	?							
X/23	♀				8	6	14	
	♂				10	6	16 34	
	?	4					4	
XI/11	♀		1		2	13	16	
	♂				11	16	27 45	
	?	2					2	
XI/20	♀		4			1	25	
	♂		12			3	15 47	
	?	7					7	

のものが成熟期に達し、濾胞内の原細胞、母細胞の分裂、成熟が活潑となるが、75%以上のものは、まだ成長期の段階である。

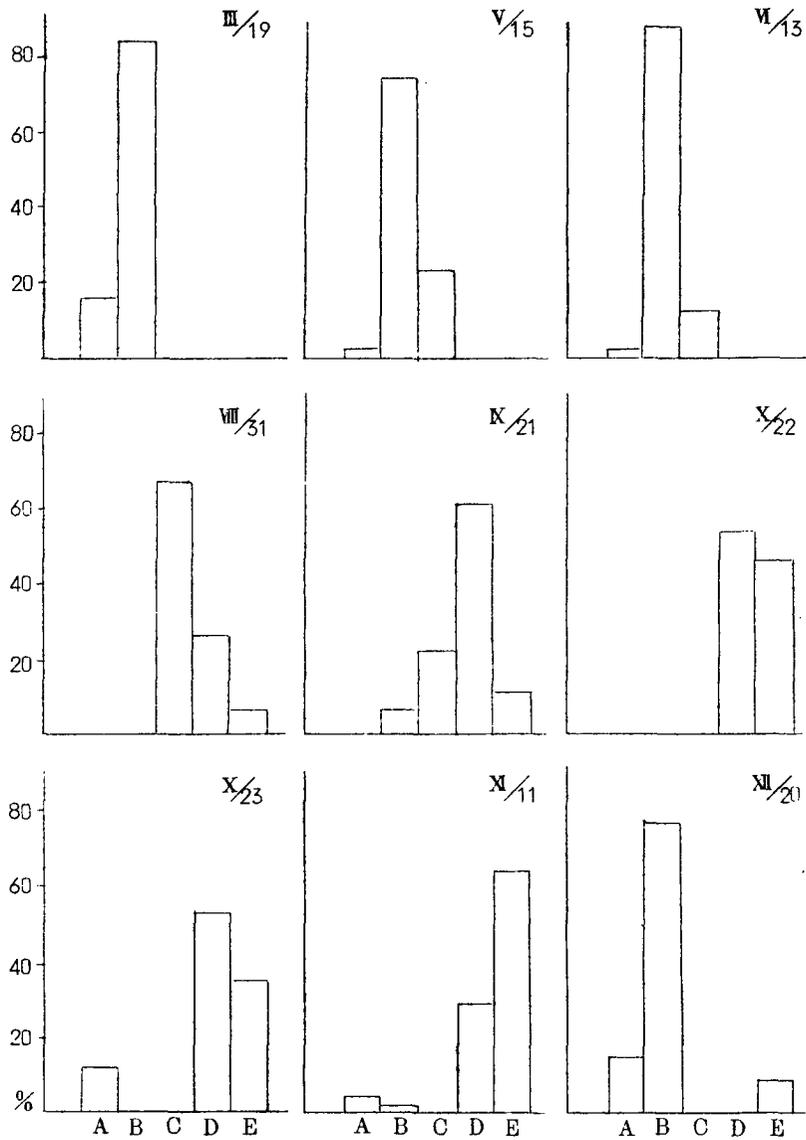
6~7月にかけては、原細胞、母細胞の分化、成熟が更に活潑となり、7月にはいと急激な成熟が進むようで、生殖活動を始める直前といえる。

8月下旬になると、成長期以前のはみられなくなり、70%近くのものか成熟期になり、約20%の個体が放出期、5%内外のものはすでに放出後期の段階に達し、生殖活動が盛んな時期とみることができる。

最高水温から、下降する時期の9~10月では、漸次産卵終期にむかい、10月下旬にはすでに Spentのものが10%以上もあり、生殖活動はほとんど停止しているが、放出期段階のものが50%以上を示し濾胞内の生殖細胞はかなり多い。

これが11月中旬になると、70%近くの個体が放出後期となり、濾胞期~成長期にはいった個体もあらわれ始め、水温の低下につれて、濾胞内に残された生殖物質はやがて吸収、崩壊されてゆくようである。

12月下旬ではまだ完全に吸収されていない生殖細胞もみられるが大半は Spentで濾胞



第4図 成熟度の月別分布

期から成長期の段階であり、春季までは大体この状態であると思われる。

### 考 察

種子島産フクトコブシの産卵期については、今回の調査が始めてであるが、伊豆大島、八丈島産フクトコブシの産卵期について、倉田<sup>2)</sup>は、ホルマリン固定材料による肉眼的観察と検卵および肥満度の季節的变化等から考察して、8月中旬に始まり、盛期は9月中旬～10月上旬で、終期は10月下旬と推定している。

上述したように、成熟度係数を求め、同時に生殖巣を組織学的に観察して、これらの季節的変化を追及した結果を総合してみると、種子島におけるフトコブシの産卵時期は、7月下旬から9月下旬で、産卵盛期は8月中旬～9月上旬と考えられる。

7月の材料が採取できず、産卵開始の時期は正確にはとらえられないが、6、8月の観察結果から推察して、7月下旬には十分産卵を行なうものがあると思われ、終期は不完全放出の個体が多く明確でないが10月中旬以降のものは、もう生殖能力がないと考えるのが妥当であろう。というのは10月中旬～11月上旬に採取し、産卵誘発を試みても、正常な卵は少なく受精が行なわれないからで、上記の産卵期は年によって多少のズレはあっても、大体不変のものと思う。

この産卵期から、現在施行されている県漁業調整規則の、採捕禁止期間について考えてみると、10月1日～翌年4月30日までの期間は、採取規制が産卵群の保護を目的とする以上改正することが望ましいと思う。純粋な規制目的からすれば、禁止期間は7月～9月にすべきであるが、種子島のトコブシは漁家収入に占める割合が大きく、社会的、経済的影響は無視できないと思うので、全面的、急進的改正ができない以上、漁協単位で保護区域の設定とか、輪採法の採用といった資源添加群の保護に努力すべきと考える。この禁止期間と産卵時期との不一致は、前記した生産変動の大きい原因の一つと思われる。

また、殻長5cm以下のものを採取禁止しているが、今回観察した範囲での生物学的最小形は3.8cmであったことから5cm以下のものでも生殖活動に参与すると考えられるので、殻長制限も検討してみる必要がある。

一方、トコブシ増、養殖事業は、今後ますます発展してゆくものと思われるが、この産卵期から投石事業についてみた場合、トコブシ幼生は受精後43～46時間で沈着生活にはいる<sup>3)</sup>ことから、5～6月には実施して投入石材に海藻類の繁殖を図っておく必要があり、また、種苗生産のための人工受精は、8月下旬～9月上旬に実施すべきと考える。

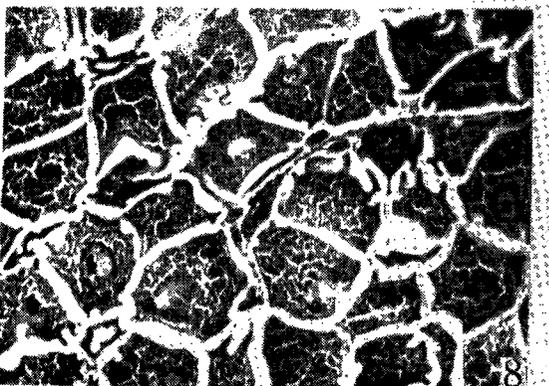
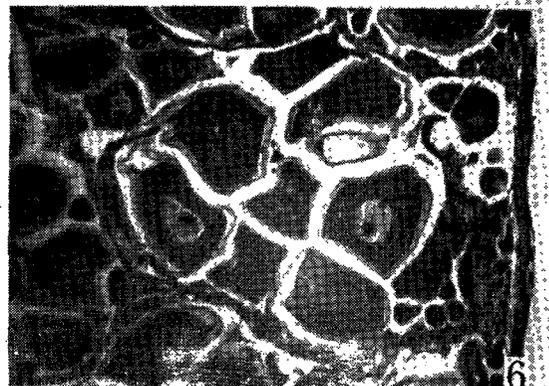
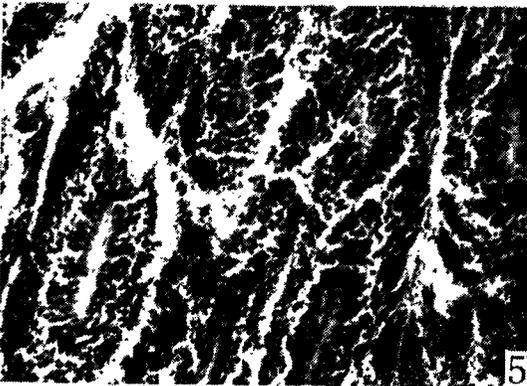
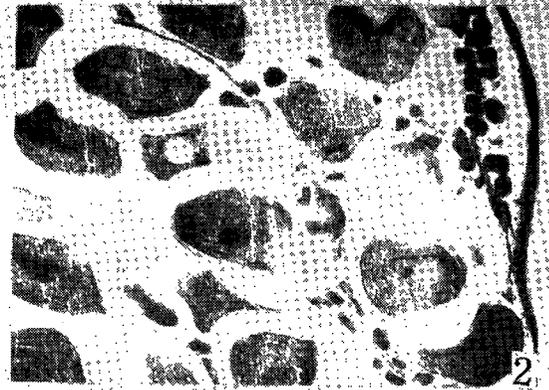
## 摘 要

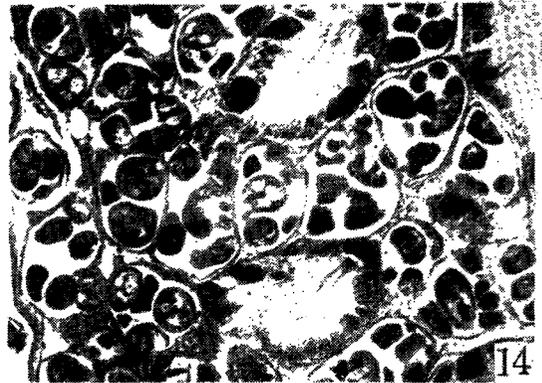
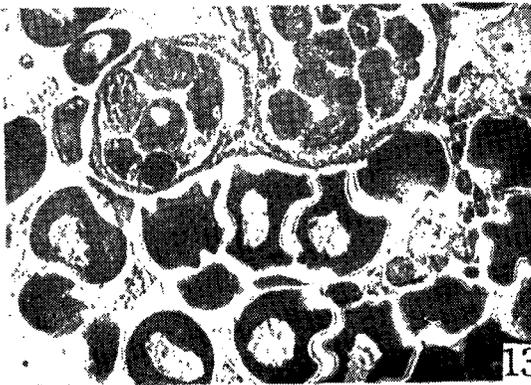
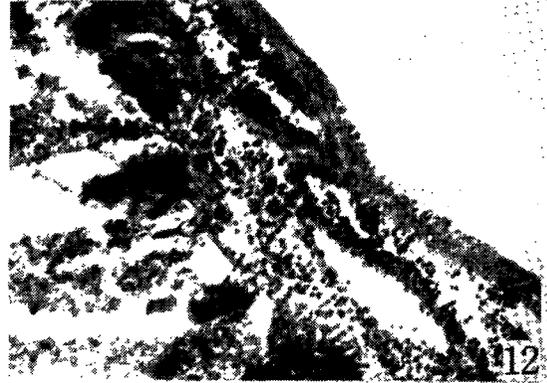
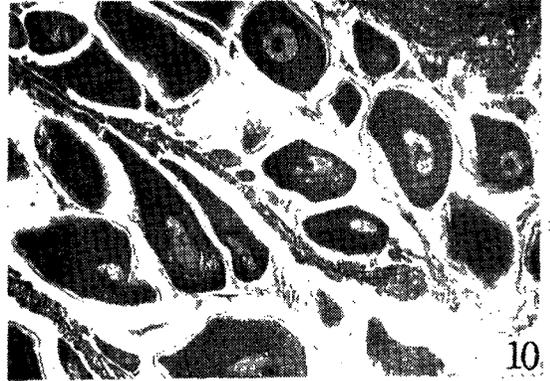
- (1) 積極的な増、養殖事業を推進するための前提条件、ならびに漁業調整上の参考資料をうるため種子島産フトコブシの産卵期について、成熟度係数、組織切片の観察により推察した。
- (2) 種子島産フトコブシの産卵期は、7月下旬～9月下旬で、盛期は8月中旬～9月上旬と推定した。
- (3) この産卵期は、漁業調整規則の禁止期間と一致しないので検討すべきであると指摘した。

## 文 献

- 1) 埴野・原田(1961) : 東海区水産研究所研究報告 40 31
- 2) 倉田洋二(1952) : 東京都水産試験場月報 46 7
- 3) 大場俊雄(1964) : 日本水産学会年会口頭発表

担 当 者 戸 口 勇





## トコブシ成長度調査（中間報告）

趣旨 水産動植物基礎調査の一つとして、36年度～37年度にトコブシの成長度を標紋放流によって調査してきたがその実施状況と再捕数は表1のとおりであった。

表1 年度別標紋放流と再捕状況

実施年月日	再捕年月日	放流数	再捕数	再捕率	経過日数	移動状況 (再捕発見の) 範囲	実施した地先名
昭和36年 10月23日	昭和37年 8月3日	個 60	個 4	% 6.7	日 312	半径30m以内	西之表市住吉
" 11月13日	" 8月5日	139	15	10.7	291	"	"
昭和37年 10月18日	昭和38年 6月15日	151	14	9.3	237	"	中種子町 浜津脇
" 11月2日	" 8月3日	246	52	21.1	270	"	"

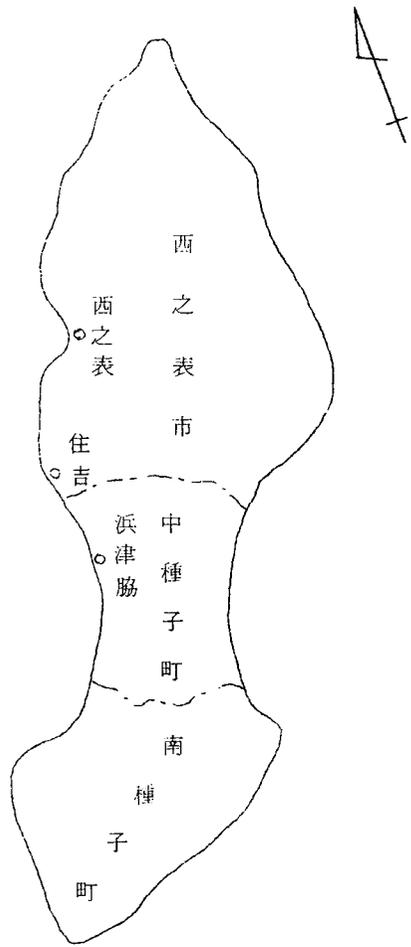
表1に示すように再捕率がいたって低率であるため、成長度測定資料としては不十分であった。したがってここには参考までに37年度実施(38年度再捕)した資料によって報告する。なおこの調査は再捕率を少なくとも50%位にし考察資料の確率をはからなければならないが、今後更に地元の協力を得て実施する考えである。またこの調査の目的は浅海増殖における投石事業での効果判定に資するという事も加えられていることを附記しておきたい。

### 実施概要

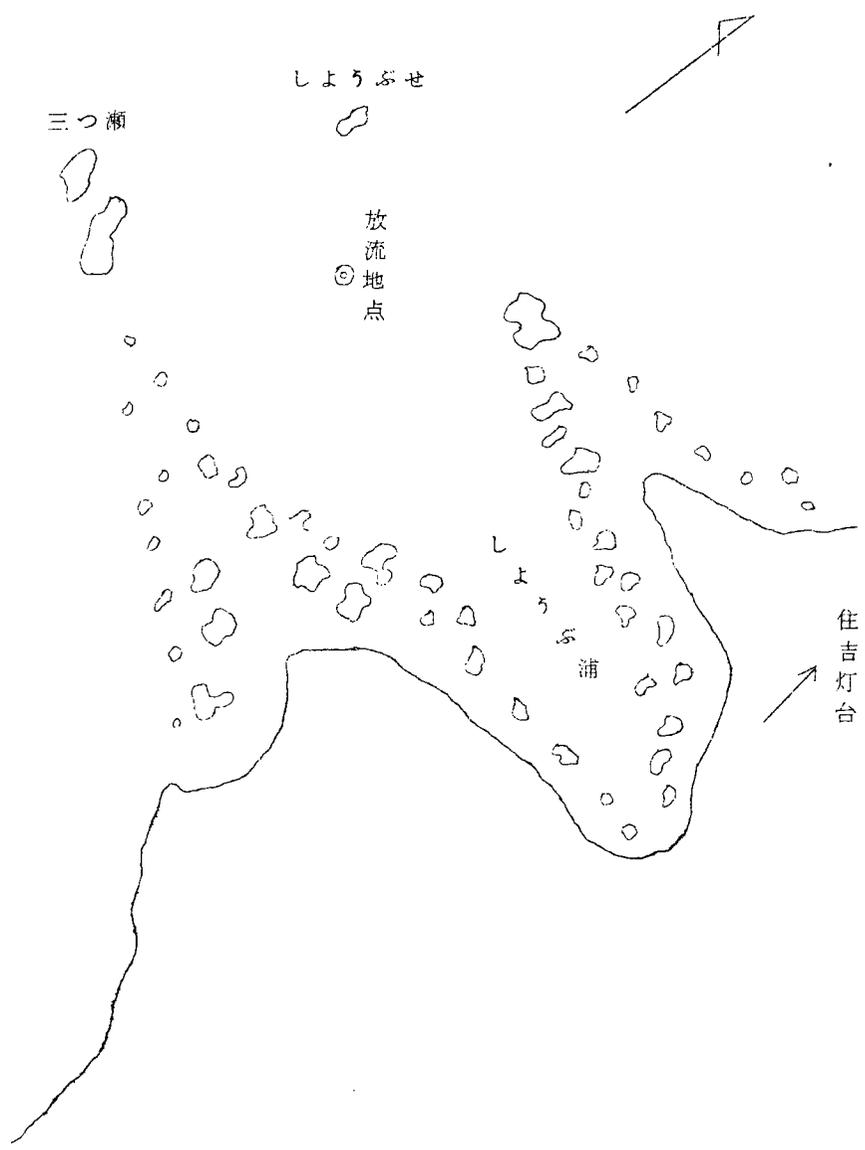
#### a 実施場所とその環境条件

	漁場の位置	水深	底質	主たる餌料 生物と量	既往漁場と しての位置	備 考
熊本郡西之表市 住吉地先	種子島 西海岸	4m	砂礫	ホンダワラ類 33cm <sup>2</sup> 当たり 2～6kg	地先漁場中上位	別図現場見取図 参照
" 中種子町 浜津脇地先	"	5～8	砂	ホンダワラ類 33cm <sup>2</sup> 当たり 2～4kg	" 中位	"

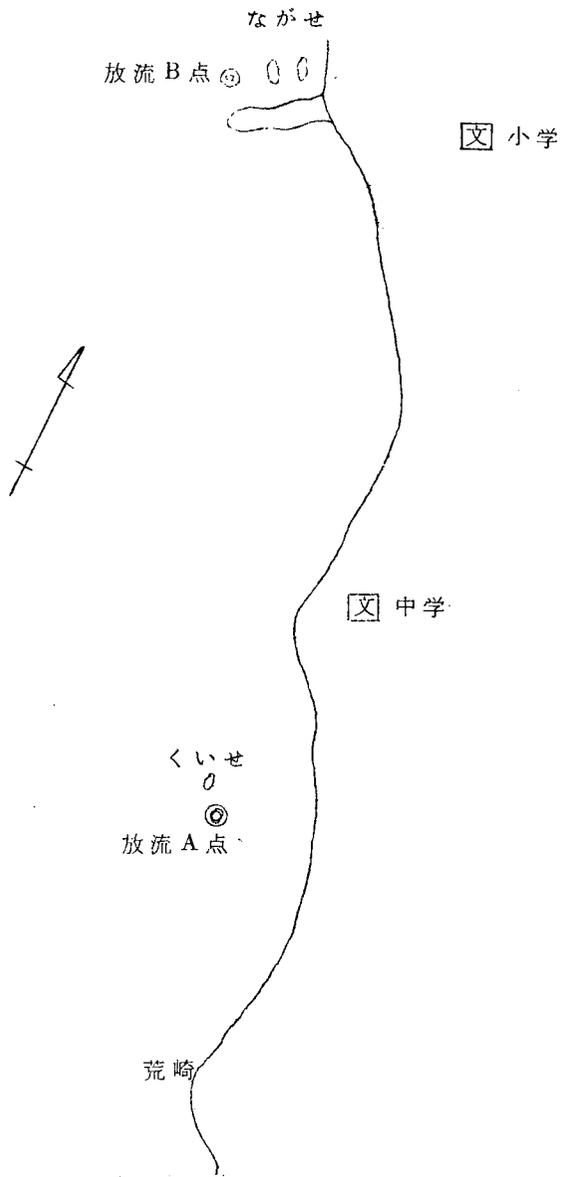
種 子 島



住 吉 地 先



浜 津 脇 地 先



b. 標識放流作業経過

地 先	試料採取 年 月 日	標識塗付作業 月 日	塗付作業 所要時間	塗付作業要領
住 吉	37年10月31日	10月31日~11月1日	約60分	殻表面に黄色ラッカー（塩化ビニール）を適當の濃度で塗りその上にクリアラッカーを塗付
浜 津 協A	37年10月16日	10月18日	"	"
B	10月19日	10月19日	"	"

（註）表中で試料採取から塗付作業までおそび塗付から放流まで任意の時間をおいたのは、採取時の損傷または塗付塗害の有無による脱落貝をみるためであったが、実際は僅か2個のへい死にすぎなかった。したがって空中露出時間を含めて人為的な欠点は一応なかったものと考えられる。また使用したトコブシは作為的に50mm以下を主とした。

c. 再捕経過

標識放流実施に当たっては、あらかじめ地先漁協と協議の上地区漁民に主旨の徹底を図らせ特に放流地点附近海域への立ち入りをも禁ずるという措置をとった。したがって解禁までの現場維持は十分とまではいえなくてもある程度できたものと考えられる。また解禁日を前にしてはポスターを配布しこれを関係部落の掲示場に貼付し一般へのPRを行ない、とくに学童に呼びかけ標識トコブシの提供をも要請し再捕貝の回収に万全を期したつもりであったが、実際に回収された数は表1に示したとおり総放流数397個に対し66個に過ぎなかった。（37年度放流実績）このような自由採捕者からの回収協力と呼びかける一方再捕については解禁日を中心に標識貝の回収に努めたが、とくに放流地点近接場からの再捕がなかったことはトコブシの移動範囲は極く近距離であるということによるものかあるいは害敵による食害がどの程度であるのか不明であるのでこの再捕回収率の低下の原因については今後の調査に待たねばならない。ちなみに死殻は1個も発見されなかった。しかし再捕努力が足りなかったものと考えられると同時に再捕貝の中には標識が不鮮明で当事者でなければ標識放流貝であると判別できないものもあったことから一般採捕者で見逃がしたものがあつたと考えられる。したがって今後の回収方法としては予想され得る各地先に回収責任者をおいて採捕貝全部の検認と再捕努力を強化することと、標識方法についても更に検討の必要があると考えられる。再捕トコブシの測定値は表2のとおりであった。測定は標識記号の判別したものは別として記号の消滅しているのは放流時の塗付線を測定してこれを放流時の殻長、殻巾とした。

放流日時	気 象		備 考
	天 候	気 温	
11月2日 16時	晴	22.8℃	試料採取は大体放流地点 附近
11月18日 105時～11.5時	曇時々晴	24.8℃	"
11月19日 135時～105時	"	25.4℃	"

表2 再捕トコブシ測定値

(註) 成長率は放流時を100%とした比率を示す。

No	記号	放 流 時			再 捕 時				成 長 率			備 考	
		殻長	殻巾	全重量	殻長	殻巾	殻高	全重量	殻長	殻巾	全重量		
		mm	mm	g	mm	mm	mm	g	%	%	%		
1	不明	48	33		66	45	16		137.5	130.9		浜津脇B点	
2	"	48	33		68	44	15		141.6	133.3		"	
3	"	41	25		68	45	17		160.9	180.0		"	
4	"	24	19		55	36	12		229.1	189.4		"	
5	"	30	22		57	38	15		166.6	172.7		"	
6	"	46	32		68	45	17		147.8	140.6		"	
7	"	39	25		60	44	14		153.8	176.0		"	
8	"	45	30		67	47	16		148.8	156.6		"	
9	"	44	30		66	47	15		150.0	156.6		"	
10	"	43	28		68	48	18		158.1	171.4		"	
11	"	49	33		69	50	18		148.1	169.6		" A点	
12	"	53	33		76	50	19		143.3	151.5		"	
13	"	60	36		72	50	19		120.0	138.8		"	
14	"	37	25		63	43	15		170.0	172.0		"	
15	ワ	39	25	8	62	42	16	30	158.9	168.0	375.0	住吉地先	
16	16	37	23	6	62	42	15	27	167.5	182.6	450.0	"	
17	32	46	29	12	63	40	15	27	139.5	137.9	225.0	"	
18	25	45	27	11	61	42	16	27	135.5	155.5	245.4	"	
19	ら	39	22	7	63	42	16	30	161.5	199.9	428.5	"	
20	り	43	26	11	63	42	16	28	146.5	161.5	254.5	"	
21	5'	44	29	12	63	43	15	29	143.1	148.1	241.6	"	
22	6'	50	29	15	62	42	17	29	124.0	144.8	193.3	"	

No	記号	放流時			再捕時				成長率			備考
		殻長 mm	殻巾 mm	全重量 gr	殻長 mm	殻巾 mm	殻高 mm	全重量 gr	殻長 %	殻巾 %	全重量 %	
23	キ	50	33	15	67	46	16	34	134.0	139.3	226.6	住吉地先
24	2	46	29	11	67	45	15	33	145.6	155.1	300.0	"
25	2	50	29	13	67	47	15	35	134.0	162.6	269.1	"
26	ニ	40	29	7	68	45	19	36	170.0	155.5	517.2	"
27	23	60	38	28	73	53	17	55	121.6	139.4	196.4	"
28	11	47	27	13	71	48	18	42	151.6	177.7	323.7	"
29	不明	33	20		49	38	14	16	148.4	190.0		"
30	"	34	25		55	36	13	19	161.7	144.0		"
31	"	30	21		55	37	14	20	183.3	176.3		"
32	"	33	19		53	37	13	19	166.6	194.7		"
33	"	42	29		57	37	16	21	135.7	127.5		"
34	"	31	22		59	37	13	20	190.3	168.1		"
35	"	42	28		60	40	13	22	142.8	142.8		"
36	"	35	21		60	39	15	23	171.1	187.5		"
37	"	31	20		59	37	16	22	190.3	185.0		"
38	"	53	34		58	39	15	21	105.6	114.7		"
39	"	36	24		58	39	15	21	161.1	162.5		"
40	"	40	26		59	40	14	24	147.5	153.8		"
41	"	32	20		60	40	16	24	187.5	200.0		"
42	"	36	22		62	40	17	26	172.2	181.5		"
43	"	39	27		61	42	16	26	156.4	155.5		"
44	"	32	21		60	41	16	26	187.5	195.2		"
45	"	39	29		63	41	14	27	161.5	141.3		"
46	"	46	31		63	42	20	33	136.9	135.4		"
47	"	44	29		68	43	17	34	154.5	148.2		"
48	"	38	25		67	43	15	33	176.3	172.0		"
49	"	41	26		67	44	17	27	163.4	169.2		"
50	"	51	31		68	45	18	39	133.3	145.1		"
51	"	45	30		69	47	18	38	153.3	156.6		"
52	"	44	28		69	46	16	39	156.8	164.2		"
53	"	45	28		68	45	16	33	151.1	160.7		"
54	"	40	25		68	48	17	37	170.0	192.0		"
55	"	55	35		71	48	18	47	129.2	137.1		"
56	"	40	27		63	42	15	27	157.5	155.5		"
57	"	39	27		62	41	17	28	158.9	151.4		"
58	"	48	30		62	44	16	31	129.1	146.6		"
59	"	41	30		63	42	15	26	151.2	140.0		"
60	"	39	26		66	45	15	30	169.2	180.7		"
61	"	38	24		63	44	17	30	165.7	183.3		"

No	記号	放流時			再捕時				成長率			備考
		殻長	殻巾	全重量	殻長	殻巾	殻高	全重量	殻長	殻巾	全重量	
		mm	mm	gr	mm	mm	mm	gr	%	%	%	
62	不明	38	26		67	43	18	31	176.3	165.3		住吉地先
63	"	49	30		66	43	18	34	134.9	143.3		"
64	"	40	25		68	44	16	31	170.0	176.0		"
65	"	47	29		72	47	19	45	153.1	162.0		"
66	"	55	38		75	50	21	54	136.3	131.5		"

#### D 考察

再捕トコブシの階層別成長率を見ると次表のとおりで、また個体別には殻長、殻巾、重量の増加率は図 I、II、IIIのとおりで階層別および個体別からみても殻長、殻巾、増重率ともに反級数的な低下を示している。すなわち小形貝ほど成長の速いことがうかがわれる。今回の再捕貝は年令査定をしていないのでこれが年令別成長はわからないが、殻長30mm台では1年以内で60mm台に成長するようである。鹿児島県漁業調整規則による殻長制限は50mm以下であるが、この制限殻長以下は最も成長、増重共に盛んな時代といえよう。また仮りに30mm台を当才貝とすれば満2年足らずで既に採捕対象の50mm以上になるものと考えられる。

#### 階層別成長率

階層別	殻長			殻巾			調査個体数	増重量 (TW)			
	mm 放流時平均	mm 再捕時平均	Aを100とした成長率	mm 放流時平均	mm 再捕時平均	Aを100とした成長率		放流時A	再捕時	Aを100とした増率	調査個体数
20～29	240	550	229%	190	360	189%	1				
30～39	355	602	169%	233	445	190%	24	70	29.6	4142	3
40～49	441	656	148%	287	441	154%	31	11.0	31.7	2881	7
50～59	521	680	130%	327	458	140%	8	14.3	32.6	2277	3
60～69	600	725	120%	370	515	139%	2	28.0	55.0	1964	1
計							66				14

終わりにこの調査に当たって終始御配慮いただいた中種子町漁協浜津脇支所長浦元信義氏並びに西之表市住吉漁協長能塩祐義氏に厚くお礼申し上げます。

担当 取りまとめ 豊田 茂樹  
小松 光男

