

ヒオウギガイ *Chlamys nobilis* (REEVE) の  
種苗生産について— I \*<sup>1</sup>

暗処理による産卵誘発

平田 八郎\*<sup>2</sup>・四宮 明彦\*<sup>3</sup>・門脇 秀策\*<sup>4</sup>  
中 藺 貫 幸\*<sup>4</sup>・加世堂 照男\*<sup>4</sup>

Seed Production of Scallop *Chlamys nobilis*  
(REEVE) - I \*<sup>1</sup>

Spawning Induced by Dark Stocking

Hachiro HIRATA\*<sup>2</sup>, Akihiko SHINOMIYA\*<sup>3</sup>, Shusaku KADOWAKI\*<sup>4</sup>,  
Tsurayuki NAKAZONO\*<sup>4</sup> and Teruo KASEDO\*<sup>4</sup>

Abstract

The experiments were carried out to induce spawnings in scallop *Chlamys nobilis* (REEVE) for producing juveniles in large numbers.

Matured scallop, 51 females and 98 males, were divided into three groups, A, B and C, according to treatments for induced spawning. Group A were stocked in an underground tank (27 m<sup>3</sup>) for several days, exposed to air for about 30 minutes, then placed in a 30-1 polycarbonate tank heated by a 100 W electric heater. Group B were underwent the same treatment with Group A except stocking in the underground tank. Group C were directly placed into heated tank without stocking or exposure.

Spawning rates in Groups A, B and C were calculated to be 87.0%, 26.7% and 0%, respectively. Number of eggs produced was 4500×10<sup>3</sup> per female in Group A and 1500×10<sup>3</sup> per female in Group B. Females in Group C failed to spawn.

The eggs in Group A were cultured further producing 149×10<sup>3</sup> juveniles about 5 months after.

ま え が き

餌を与えて魚を育てることは養魚の基本操作であるが、近年、その方法は栄養動態 (Trophic dynamics) と環境保全 (Conservation of nature) の両面から、再検討の必要性が高まってきた。つまり、魚類養殖は肉質資源のほぼ 80~90% も減少させるので、それは生態学

\*<sup>1</sup> 鹿児島大学水産学部附属水産実験所業績 7 号 (Contribution No. 7 from the Fish. Res. Lab., Fac. Fish., Kagoshima Univ.)

\*<sup>2</sup> 鹿児島大学水産学部増殖生理学講座 (Lab. Fish Cultivation Physiol., Fac. Fish., Kagoshima Univ., Kagoshima, 890 Japan)

\*<sup>3</sup> 鹿児島大学水産学部海洋生物学講座 (Lab. Mar. Biol., Fac. Fish., Kagoshima Univ., Kagoshima Univ., Kagoshima, 890 Japan)

\*<sup>4</sup> 鹿児島大学水産学部附属水産実験所 (Fish. Res. Lab., Fac. Fish., Kagoshima Univ., Azumacho, Izumi-gun, Kagoshima, 899-14 Japan)

的にはエネルギーの損失を意味するものとされている。また、養魚に伴う老廃物は自家汚染物質と呼称され、それが赤潮発生の一因ではなからうか、と指摘されている。

省エネルギー、省資源、あるいは環境保全、等が提唱されている今日、このような魚類養殖に対する新たな試行が急務になってきた (HIRATA, 1977; 平田, 1978)。

一般に、貝類は、植物プランクトンを捕食して成長するので、水界からの生物生産効率は魚類に比べて良好である (ニコルスキー, 1964)。従って、貝類の養殖は、過密化さえ避けられれば、現在の浅海養魚に代わり得る可能性をもっている。特に、ヒオウギガイは本邦の温暖海域に生息するので、成長が速く、古くからその養殖化への関心が寄せられていた。しかし、九州南部では大規模な天然採苗が難しく (清田・浜田・下田・板崎, 1972; 清田・下田・板崎, 1973)、本種の養殖化は人工種苗生産を待つのみであった。

1968年、和歌山県水試増殖試験場の難波 (1969) がその人工ふ化飼育を試みて以来、ヒオウギガイの種苗生産に関する研究は急速に発展してきた (清田・浜田・下田・板崎, 1972; 清田・下田・板崎, 1973; 難波, 1969, 1970, 1971, 1974, 1977; 難波・見奈美・西山, 1972; 難波・西山, 1973, 1975; 大岡・難波, 1976)。そして今日では、一生産規模で数10万個体単位の養殖用種苗が供給される様になってきた。しかし、漁家の需要に応じ得る程の量産化はなされていない。そこで私達は本実験において、まず量産化への基本的課題とされている産卵誘発について検討を加えることにした。

従来、本種の産卵誘発は干出と加温刺激法によっておこなわれていたが、それらの方法では常に高い産卵率が得られるとは限らず、計画性に欠けるのが短所であった。今回、産卵誘発の前処理として、暗所蓄養を試みたところ、その産卵率ならびに産卵量が、ともに優れていることがわかった。また、そのふ化幼生の飼育によって、そのようにして得られた卵が正常であるか否かを検討した。ここにその方法と結果を報告する。

本実験は鹿児島県ならびに東町漁業協同組合からの受託研究費によるものであり、関係各位に厚くお礼申しあげる。また、本実験を行なうに際し、親貝の提供や餌料プランクトンの確保等に御協力を仰いだ山勝真珠株式会社社長島工場の星野静夫工場長ならびに中森勇喜技術主任に対して謝意を表する。

## 材料および方法

### 1. 産卵誘発

産卵誘発実験は、Table 1 に示すように、5月下旬から同年9月初旬にかけて、のべ9回繰り返しておこなった。

供試親貝は人工種苗生産によって養殖された殻長8~12cmの満2年貝であり、その数はのべ149個体 (雄98個体および雌51個体) であった。これらの親貝は3月下旬に東町三船湾から小型活魚運搬船 (5t) で当水産実験所の地先海岸へ移殖し、水深1~4m層に垂下養成した。

産卵誘発は次の3通りの試験区 (A, BおよびC) を設けて比較した。即ち、A区は3~18日間の暗所蓄養後に干出と加温処理を施した。B区は干出と加温とによる、いわゆる在来法 (管野, 1962) に準ずる試験区とした。またC区は加温処理のみによるものである。これら、

Table 1. The results of some trials for spawning.

Group	Date	No. of parents		Treatments for spawning			Spawning rates		No. of eggs spawned ( $\times 10^6$ )
		Female	Male	Dark (day)	Exposure (min)	Water temp. ( $^{\circ}\text{C}$ )	Female (%)	Male (%)	
B	May. 24	5	10	—	30	21.0—27.5	40	20	3
C	Jun. 8	7	23	—	—	21.9—30.0	0	0	0
C	Jun. 13	6	12	—	—	22.3—27.8	0	0	0
A	Jun. 15	3	5	3	35	22.1—26.4	100	80	24
A	Jun. 19	3	4	7	30	23.0—27.2	100	100	25
A	Jul. 1	5	8	18	30	20.0—28.4	60	38	5
B	Jul. 4	10	14	—	25	25.0—29.7	40	0	0
A	Jul. 21	7	12	10	30	25.7—31.6	100	50	30
A	Sep. 2	5	10	10	25	26.4—30.8	80	40	6

A, BおよびC区における供試個体数はそれぞれ, 63, 39 および 48 個体であった。

親貝の暗所蓄養は 27 m<sup>3</sup> (3 × 3 × 3 m) のコンクリート製の地下貯水槽を用いておこなった。あらかじめ 10 数個体の親貝を先にのべた垂下養成いから蓄養槽へ移し入れ, その槽内は常時, 暗状態を保つようにした。蓄養中の飼育水は生海水を毎日約 1 回の割合で換水した。このようにして暗所蓄養した親貝は 3 日目から 18 日目にかけて, 逐次, 干出および加温処理を施して採卵実験に供した。

干出および加温処理は管野 (1962) の方法を参考とした。つまり, 約 30 分間, 親貝を直射日光のもとで空中露出した後, 雌雄別に 30 l 入りポリカーボネイト水槽に数個ずつ収容し, 100 W のヒーターによって常温から約 5 $^{\circ}\text{C}$  の加温を 5~10 分間かけておこなった。そして, 雌が産卵しはじめると, 別に用意した 30 l の常温海水槽にすみやかに戻し, そこで完全採卵をはかった。

媒精は卵 1 個に対して精子を数尾の割合となるように, 極めて少量の精子海水を産卵槽に注入し, 卵飼育水の水質が悪化しないように留意した。媒精後, 約 1 時間ほど放置しておく, 受精卵は除々に沈澱するので, 底に溜った卵はサイフォンで取り出し, 500 l 入りポリカーボネイト水槽に取り入れ, ゆるやかな通気を施しながらふ化をはかった。大半の卵がふ化した頃, 通気をとめて止水状態にすると, ふ化幼生は群をなして浮上するのでその濃密な部分をバケツですくって飼育水槽へ搬入した。

なお, 使用海水はすべて 40  $\mu$  のポリネットで濾過したものである。

## 2. 幼生の飼育

幼生のふ化飼育は室内の 4 m<sup>3</sup> コンクリート水槽 2 面 (1 号飼育水槽および 2 号飼育水槽) を用いておこなった。収容した浮遊幼生はいずれも暗処理をおこなった実験区 A 群の親貝から得られたもので, その個体数は, それぞれ, 1 号槽に 400 万個体および 2 号槽に 440 万個体とした。飼育水槽は黒色の塩化ビニールシートで, その上面を覆い, 暗状態のもとで飼育をおこなった。

ふ化後 5 日間は止水状態で飼育し, 換水は 6 日目より 62  $\mu$  ネットで濾過した生海水を, 当初 1~2 l/min 程度の流量で日中数時間おこなった。それ以後, その流量は 4 l/min の割合

で1日10時間まで次第に増量した。その際、浮遊幼生の流出を避けるために、排水口には90~120 $\mu$ のポリネットを設けた。

浮遊期における幼生の給餌は海産の *Chlorella* sp. を主体としたが、付着期におけるそれは *Chlorella* sp. の他に Fig. 1 に示す如く *Chaetoceros* sp. や *Monochrysis* sp. を添加した。なお、給餌は夕方以後の止水時におこなった。

浮遊幼生を附着させるコレクターの材質はすべてアコヤガイの殻としたが、その設置は貝殻に穴をあけてポリロープで連ねる垂下式と、18目のポリネットで作った網枠上に並べる水平式との2通りでおこなった。

供試幼生は、採卵後40日間は、以上のべた如く室内で飼育したが、その後、真珠の母貝養成とほぼ同じ要領で約100日間にわたり、いわゆる「沖出し中間育成」(難波, 1971, 1972, 1977; 難波・見奈美・西山, 1972; 難波・西山, 1973; 大岡・難波, 1976) をおこなった。

### 結果および考察

#### 1. 産卵誘発

産卵誘発に関する実験日毎の結果は Table 1 に、また、実験区別のそれは Table 2 に、それぞれとりまとめた。

1回目(5月23日)から3回目(6月13日)までと、7回目(7月4日)の採卵実験における産卵率は40%以下であり、また、採卵量は0ないし300万個体にすぎなかった。これに対し在来法と同時に暗所における前処理を加えた採卵実験(4, 5, 6, 8および9回目)では、産卵率はほぼ60~100%にも達し、しかも、毎回平均1800万個体もの受精卵を得ることができた(Table 1に参照)。

以上の結果を実験区別に Table 2 の如くまとめてみると、暗所蓄養を施したA区における産卵率は87.0%と高い値を示したが、在来法によるB区のそれは26.7%にすぎなかった。また、加温処理のみのC区では産卵する親貝は全くみられなかった。

このような傾向は1個体当りの産卵数においても顕著にうかがうことができた。すなわち、A, BおよびC区における平均産卵数は、それぞれ、450万個、150万個および0個であった。

以上の結果、暗所蓄養と干出・加温処理とを併用することによって、産卵率ならびに産卵数が、いずれも3倍程度、優れていることがわかった。この理由として、暗処理による産卵抑制作用や急激な露光刺激による干出効果の増幅作用などが考えられる。しかし、その説明は、ア

Table 2. Experimental trials for spawning with reference to dark pre-treatment.

Group	Trials	Sex	No. of parents		Spawning rate (%)	No. of eggs spawned per female ( $\times 10^6$ )
			examined (indiv.)	spawned (indiv.)		
A	Dark+Exposure+Temp.	Female	23	20	87.0	4.5
		Male	39	21	53.8	
B	Exposure+Temp.	Female	15	4	26.7	1.5
		Male	24	2	8.3	
C	Temp.	Female	13	0	0.0	0.0
		Male	35	0	0.0	

Table 3. Survival rates of larval stage in the hatchery and juvenile stage in the sea.

Age of culture (day)	Larval group I			Larval group II			Remarks
	No. of seed observed ( $\times 10^3$ indiv.)	Survival rate in-between (%)	Survival rate final (%)	No. of seed observed ( $\times 10^3$ indiv.)	Survival rate in-between (%)	Survival rate final (%)	
0	4,000			4,400			Larval stage in the hatchery Juvenile stage in the sea
40	330	8.3		455	10.3		
77	72	21.8		88	19.8		
146	69	95.8	1.7	80	90.9	1.8	

ワビの光周期調節による産卵制御（小竹，1977）や紫外線照射による産卵誘発（菊池ら，1974；椎原ら，1978）などを参考として，今後の研究にまたねばならない。

### 2. 幼生の飼育

これらの卵が正常であるか否かを知るために幼生の飼育を試みたのであるが，その結果は Table 3 および Fig. 1 に示したとおりである。室内飼育におけるふ化後40日目までの生残率は1号飼育水槽で8.3%，また，2号飼育水槽で10.3%であり，いずれも，難波（1977）の実験例（平均5.0%）に比較して幾分優れた結果が得られた。しかし，本飼育の28日目以降にやや成長が低下したのは，Fig. 1 でわかるように，餌料不足によるものと考えられる。

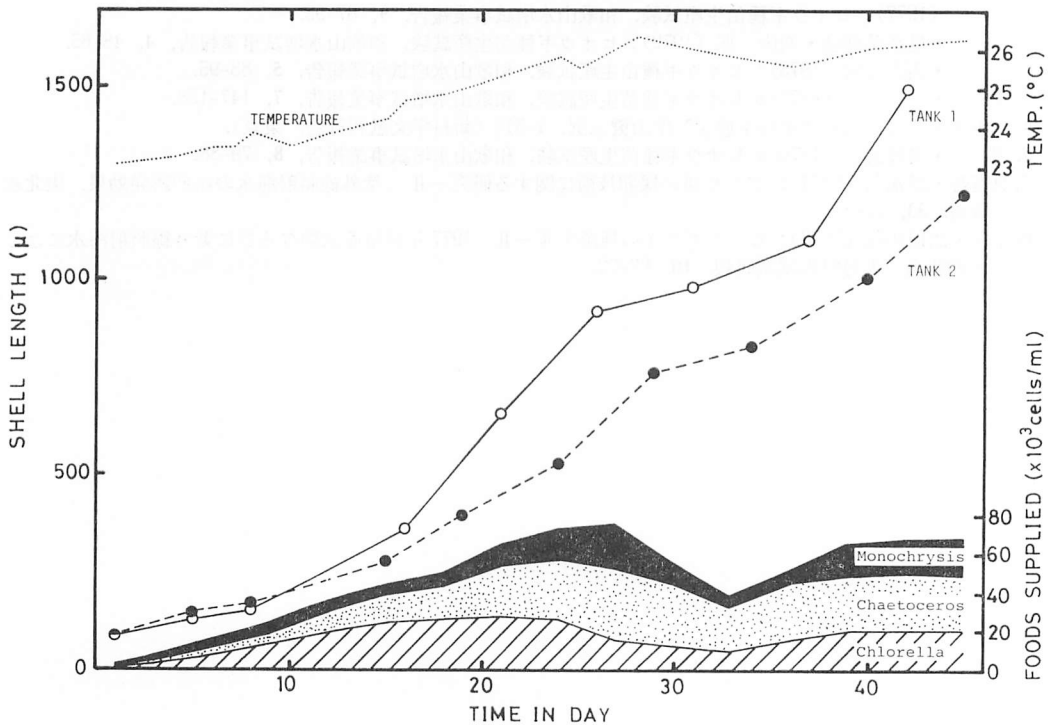


Fig. 1. Growth and foods supplied of scallop larvae.

沖出し中間飼育の前半（ふ化後40日目から77日目頂）における稚貝の生残率が21.8%（1号飼育群）ないし19.8%（2号飼育群）と、比較的低い値を示したのは、沖出し操作の不慣れによって、その直後に大量へい死をまねいたためである。その後、へい死する個体は殆んどみられず、特に、沖出し後半の2ヵ月余における稚貝の生残率は両群とも90%以上の高率を示した。しかも、最終的な種苗取りあげ数量は14万9千個体であった。従って、今回試みた暗所蓄養という採卵の前処理は正常卵の計画的確保に効果があったものと考えられる。

## 文 献

- HIRATA, H. (1977): Zooplankton cultivation and prawn production in an artificial ecosystem. *Helgolander wiss Meeresunters.*, 30, 230-242.
- 平田八郎 (1978): フィードバック養殖法の原理とその開発への試行. 養殖, 15(1), 34-37.
- 管野 尚 (1962): 温度の反復刺激による貝類の産卵誘発. 東北水研報, 20, 114-120.
- 清田 隆・浜田盛治・下田紘司・板崎 清 (1972): ヒオウギの養殖試験. 熊本水試事業報告, 46 Y., 161-173.
- ・下田紘司・板崎 清 (1973): ヒオウギの養殖試験. 熊本水試事業報告, 47 Y., 179-188.
- 小竹子之助 (1977): クロアワビの資源培養について—Ⅲ 昭和39年度アワビ種苗生産経過報告. 徳島水試事業報告, 39 Y., 15-20.
- 難波武雄 (1969): ヒオウギ種苗生産試験. 和歌山水増試事業報告, 1, 18-19.
- (1970): ヒオウギ種苗生産試験. 和歌山水増試事業報告, 2, 4.
- (1971): ヒオウギ種苗生産試験. 和歌山水増試事業報告, 3, 75-89.
- (1974): ヒオウギ種苗生産試験. 和歌山水増試事業報告, 6, 112-133.
- (1977): ヒオウギ種苗生産試験. 和歌山水増試事業報告, 9, 87-92.
- ・見奈美輝彦・西山 保 (1972): ヒオウギ種苗生産試験. 和歌山水増試事業報告, 4, 48-65.
- ・西山 保 (1973): ヒオウギ種苗生産試験. 和歌山水増試事業報告, 5, 88-95.
- ・——— (1975): ヒオウギ種苗生産試験. 和歌山水増試事業報告, 7, 147-158.
- ニコルスキー (1964): “魚類生態学” 亀山健三訳, 1-315 (新科学文献刊行会, 東京).
- 大岡 一・難波武雄 (1976): ヒオウギ種苗生産試験. 和歌山水増試事業報告, 8, 79-88.
- 菊池省吾・浮永久 (1974): アワビ属の採卵技術に関する研究—Ⅱ 紫外線照射海水の産卵誘発効果. 東北水研報, 33, 79-86.
- 植原宏・武田年秋 (1978): ヒオウギガイの種苗生産—Ⅱ 1977年の量産試験ならびに紫外線照射海水による産卵誘発. 大分県水試調研報, 10, 67-72.