

## アゲマキ種苗の大量生産技術開発に関する研究

大隈 斉・山口忠則・川原逸朗\*  
江口泰蔵\*・伊藤史郎A Study on the Development of Techniques for Mass Production  
of Seeds of the Jackknife Clam, *Sinonovacula constricta*Hitoshi OHKUMA, Tadanori YAMAGUCHI, Itsuro KAWAHARA\*,  
Taizo EGUCHI\*, and Shiro ITO

The jackknife clam, *Sinonovacula constricta*, is an important shellfish resource of the Ariake Sound mudflat. In order to develop techniques for the mass production of 10mm shell length jackknife clam seeds for stocking, we attempted to establish a method to induce its spawning and investigated a diet suitable for its planktonic larvae. We also layered mud taken from Ariake Sound on the bottom of the rearing container as substratum to induce settlement and metamorphosis in jackknife clam pediveligers and allow its plantigrades to burrow. We successfully induced spawning in September by giving parent shells a combination of chilling and drying treatments; that is, keeping parent shells dry at 4°C for about 16 hours before putting them back in seawater adjusted to 24~25°C. We fed the planktonic larvae *Pavlova lutheri* and *Chaetoceros gracilis* for about 7 days, and then reared the plantigrades in mud. Finally, we obtained tens of thousands of juveniles with shell lengths longer than 10mm in April the following year, about seven months after spawning.

## まえがき

アゲマキ *Sinonovacula constricta* はナタメガイ科の二枚貝であり、有明海湾奥部では重要な水産資源の一つであった。しかし、1988年頃から有明海湾奥部全域で原因不明の異常斃死が発生し、1994年以降漁獲量は皆無となっている。このため、資源回復のための早急な増殖策が必要となっており、その一つの方法として人工種苗の大量放流が考えられる。

アゲマキの人工飼育に関する研究は、異儀田ら<sup>1)</sup>が1977年に着底稚貝の飼育に成功した後、相島ら<sup>2,3)</sup>によって浮遊期の飼育環境等に関する基礎的研究が行われてきた。しかし、その後の大量生産に向けた技術開発は停滞し、早急な種苗生産技術の確立が望まれていた。従来の飼育は、浮遊幼生から着底稚貝まで同一水槽で行う方式で行っていたが、着底稚貝以降の飼育において大量死が発生する等、稚貝飼育における飼育方法を改善する余地が多分に残されていた。

伊藤ら<sup>4)</sup>は、浮遊幼生から着底稚貝への移行における

飼育方法を検討し、浮遊幼生飼育とは別の水槽で穿孔基質を使って成熟幼生から着底稚貝へ移行させることにより稚貝の生残率が高まることを明らかにした。また、古川ら<sup>5)</sup>、大隈ら<sup>6)</sup>は稚貝飼育における穿孔基質の有効性を報告している。

今回、大量生産技術確立のための、採卵方法、浮遊幼生の飼育餌料等を検討するとともに、有明海の干潟の泥を稚貝の穿孔基質として水槽底面に塗布し、これに成熟幼生を収容する生産方式を検討した。その結果、採卵から約6ヶ月の飼育で殻長10mm以上の稚貝数万個を生産する技術を開発した。以下に、2002~2003年度に行った実験結果を中心に報告する。

## 材料および方法

試験に使用した海水は、大潮満潮時に100m<sup>3</sup>コンクリート水槽に貯水し、約1ヶ月間静置して浮泥を沈殿させた(以下、生海水)後、50および5μmのフィルターで濾過して紫外線照射により滅菌し、水温調整したものをを用いた。海水の塩分は約26psuであった。

\*現佐賀県農林水産商工本部水産課

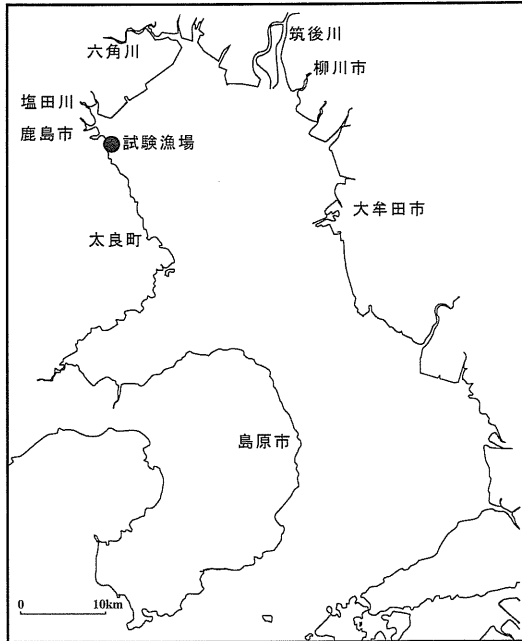


図1 試験漁場の位置

## 1. 採卵

試験に用いた母貝は、図1に示す試験漁場（鹿島市七浦地先、地盤高約3.5m）に5月頃移植し養成した後、8月下旬から9月下旬に採捕したものである。

1) 自然産卵 採捕した母貝は、海水を入れた水槽に收容し、*Chaetoceros gracilis*を投餌しながら飼育を行い放卵、放精を促した。

2) 冷却・干出刺激法 母貝は干出させた状態で4℃に保ったインキュベーター内に收容し、17:00から翌朝9:00まで16時間冷却した後、常温海水（24～25℃）を入れた水槽内に收容した。水槽は100ℓ円型ポリカーボネイト水槽（以下、100ℓ水槽）、20ℓ角型プラスチック水槽（以下、20ℓ水槽）を用いた。母貝收容数は100ℓ水槽では20個、20ℓ水槽では4個とした。産卵を確認した個体は別の100ℓ水槽に移し、産卵を継続させたが、その際、精子を10～20万cells/mlとなるように添加した。採卵終了後、母貝を取り出し、そのままふ化槽として使用した。洗卵は行わず、エアーストーンを用いて水槽底面から通気を施した。一連の作業は23℃に設定した恒温室内で行った。

## 2. 浮遊幼生飼育

得られた幼生を用いて浮遊幼生飼育を行った。幼生飼育水槽への收容は、囊胚期幼生またはD型幼生で行った。浮上した幼生を、ビニールホースを用いて回収し、容積法で計数した後、浮遊幼生飼育水槽に收容した。D型幼

生で收容する場合は浮上した幼生を目合い30μmのネットで受けて回収した。飼育は、23℃に設定した恒温室内に設置した水槽を用いて止水で行い、換水は行わなかった。斃死個体や糞等の回収は底掃除により行った。飼育水槽の通気は、エアーストーンを用い水槽底面から行なった。また、飼育中50mlピペットを用いてサンプリングを行い、殻長の測定および生残数の推定を行った。試験終了時には幼生をネット（オープニング80μm）で受けて回収し、容積法により生残数の計数を行った。

1) 收容ステージの検討 幼生は、受精6時間後に囊胚期幼生を、受精24時間後にD型幼生を200ℓ円型ポリカーボネイト水槽（以下、200ℓ水槽）に25万個体（飼育水1ml当たり1.25個体）ずつ收容した。餌料は*Pavlova lutheri*と*C. gracilis*を併用し、残餌をみながら飼育水中の濃度が $1.0\sim 3.0\times 10^4$  cells/mlとなるように1日毎に添加した。なお、囊胚期幼生で收容した場合は、收容翌日から投餌を行なった。

2) 100, 200ℓ水槽を用いた飼育 冷却・干出刺激により得られた幼生を用い、採卵翌日にD型幼生まで発生が進んでいることを確認後、100ℓ水槽に4万～8万（飼育水1ml当たり0.4～0.8個体）、200ℓ水槽に12万～30万個体（飼育水1ml当たり0.6～1.5個体）收容し、飼育試験を行った。餌料は、收容時には*P. lutheri*、*C. calcitrans*と*C. gracilis*を併用して、3日目以降は、*C. gracilis*を単独で、残餌をみながら飼育水中の濃度が $1.0\sim 2.0\times 10^4$  cells/ml万細胞となるように1日毎に添加した。

3) 500ℓ水槽を用いた飼育 採卵翌日にD型幼生まで発生していることを確認後、500ℓ円型ポリカーボネイト水槽（以下、500ℓ水槽）に、65万個（飼育水1ml当たり1.3個体）收容し、飼育試験を行った。餌料は、*P. lutheri*と*C. gracilis*を併用して、3日目以降は、*C. gracilis*を単独で、残餌をみながら飼育水中の濃度が $1.0\sim 2.0\times 10^4$  cells/mlとなるように1日毎に添加した。

## 3. 稚貝飼育

浮遊幼生は底面に泥を塗布した水槽に收容し、着底を促した（以下、採苗）。採苗から殻長約2mmまでは、泥を薄く塗布し、高密度で集約的に飼育を行った。その後、密度調整を行い、粗放的な飼育を考慮した飼育を行った。本報告では、殻長2mmまでの高密度飼育を一次飼育、それ以降の飼育を二次飼育とした。

1) 一次飼育 浮遊幼生の平均殻長が200μmを超えたときに、浮遊幼生水槽から幼生を回収した。回収した幼生は計数後、底面に泥を0.5～1cmの厚さに敷いた200ℓ

水槽に収容した。収容数は28,000~123,000個(水槽底面1 cm<sup>2</sup>当たり7~30個)とした。泥は、六角川河口の干潟から採取し、2 mmの篩を用いて貝殻等を取り除いて使用した。餌料は*C. gracilis*を用い、採苗から20日目頃までは、残餌をみながら1週間に3回飼育水中の濃度が4.0~10.0×10<sup>4</sup>cells/mlとなるように添加した。摂餌量が増加した20日目以降は飼育水1 ml当たり10~20万細胞を2日間かけ滴下した。飼育は23°Cの恒温室内に設置した水槽を用い、止水で行い、飼育水の換水は、1週間に2~3回、自動サイフォンを用いて1~2時間かけて飼育水の100%量を行った。平均殻長2~4 mmで一度飼育水槽から取り上げた。取り上げ時には、重量法により生残数の計数を行った。

## 2) 二次飼育

(1)小型水槽を用いた飼育 一次飼育終了後、水槽底面の泥を3~5 cmと厚くした別の100 l水槽もしくは200 l水槽に移し、飼育密度を1.0~2.5個/cm<sup>2</sup>として飼育を行った。餌料は*C. gracilis*を週3回、飼育水中の濃度が10~30×10<sup>4</sup>cells/mlとなるように投与した。なお、稚貝の飼育密度は成長をみながら適宜調整を行った。

(2)大型水槽を用いた飼育 二次飼育において、量産化のための試験として5 k l FRP水槽(500×195×50 cm)を用いて飼育を行った。穿孔基質として、泥とセラミック粒子(ミクロスセラミックMS-0, ノーラ株式会社)を体積比1:1で混合し3 cmの厚さに塗布した。収容数は1水槽当たり50,000~59,000個(水槽底面1 cm<sup>2</sup>当たり0.5~0.6個)とした。水槽は室内に設置したが、加温は行わず、保温のためのビニールを設置した区(No. 1, No. 2)と設置しない区(No. 3)を設けた。飼育は生海水を用いて止水で行い、1週間に1回、3~4時間かけて50%量の換水を行った。餌料は*C. gracilis*を週3回、飼育水中の濃度が3~5×10<sup>4</sup>cells/mlとなるように投与した。

## 結 果

### 1. 採卵試験

1) 自然産卵 産卵状況を表1に示した。2000年度は母貝収容から約2週間後の朝、2001年度は母貝収容翌日の朝に囊胚期まで発生した幼生を確認した。発生の状況から確認前日の深夜から確認日の早朝にかけて放卵・放精したものと考えられた。精子濃度が高く、飼育水は白濁していたが、幼生に異常はみられなかった。得られた幼生は49.5万~3,000万個でその一部を用い浮遊幼生飼育

を行った。

2) 冷却・干出刺激法 産卵状況を表2に示した。常温海水に収容後30分経過しても放卵・放精がみられず、切開法で得た精子を10~20万cells/mlとなるように添加し放卵を促した。8月下旬から9月中旬に行った刺激では、精子添加後10~60分で産卵を確認したが、放精する個体はみられなかった。産卵量は66.5万~380万個、回収できた幼生は20万~90万個で、回収率は12.5~53.7%であった。回収できた幼生は正常で、浮遊幼生飼育を行った。なお、9月中旬以降に行った刺激では産卵がみられないか、または、受精卵が得られても正常なふ化幼生には発生しなかった。

## 2. 浮遊幼生飼育

浮遊幼生飼育結果を表3に示す。

1) 収容ステージの検討 殻長の推移を図2に示す。いずれも6日目までに平均殻長200 μmを超え浮遊幼生飼育を終了した。生残率は、いずれも90%を超える高いものであった。

2) 100, 200 l 水槽を用いた飼育 200 l 水槽における浮遊幼生の殻長と生残率の推移を図3に示す。受精後1日目には平均殻長130 μmのD型幼生であった、4日目には平均殻長170 μmとなりアンボ期幼生がみられるようになった。6日目には200 μmを超える個体がみられるようになり、7日目には平均殻長200 μmを超え、浮遊幼生飼育を終了した。

3) 500 l 水槽を用いた飼育 500 l 水槽における浮遊幼生の殻長と生残率の推移を図4に示す。受精後1日目には平均殻長127 μmのD型幼生であった、5日目には200 μmを超える個体がみられるようになり、6日目には平均殻長200 μmを超え、浮遊幼生飼育を終了した。

## 3. 稚貝飼育

1) 一次飼育 稚貝の一次飼育の結果を表4に示す。

(1)2002年度：飼育水温は22.2~23.4°Cで推移した。収容密度は7~15個/cm<sup>2</sup>とし、平均殻長約4 cmまで飼育を行った。その間の生残率は、32.6~66.6%で収容密度に

表1 自然放卵による産卵

母貝収容日	収容数	平均殻長 (mm)	産卵日	幼生数 (×10 <sup>3</sup> )
2000.9.19	35	87.1±3.4	10.2	19,200
9.19	40	87.1±3.4	10.3	10,500
2001.9.20	50	74.8±3.0	9.21	30,000
10.1	40	75.1±2.6	10.2	495

表2 冷却・干出刺激法による産卵量と幼生回収数

産卵誘発日	収容数	平均殻長 (mm)	採卵水槽	雌反応 個体数	総産卵量 ( $\times 10^3$ )	1個体当たり産卵量 ( $\times 10^3$ )	幼生回収数 ( $\times 10^3$ )	幼生回収率 (%)
2002.8.30	20	84.2 $\pm$ 3.6	100 ℓ	3	665	221	200	30.1
9.4	20	83.9 $\pm$ 2.8	100 ℓ	1	1,676	1,676	900	53.7
9.11	20	76.4 $\pm$ 3.9	100 ℓ	2	2,000	1,000	820	41.0
9.17	20	—	100 ℓ	0				
9.24	20	—	100 ℓ	0				
9.25	20	—	100 ℓ	8	2,160	2,700	0	0
9.30	20	—	100 ℓ	4	70	175	20	11.4
10.9	20	—	100 ℓ	0				
-----								
2003.9.1	20	83.5 $\pm$ 2.0	100 ℓ	4	1,917	480	240	12.5
9.10	20	83.2 $\pm$ 2.0	15 ℓ	3	2,400	800	650	27.1
9.10	20	81.0 $\pm$ 4.5	15 ℓ	5	3,800	760	750	19.7
9.26	20	80.2 $\pm$ 3.5	15 ℓ	2	160	80	0	0
9.26	20	80.8 $\pm$ 2.7	15 ℓ	2	120	60	0	0

表3 浮遊幼生飼育結果

開始時			終了時				
幼生収容 年 月 日	収容幼生数 ( $\times 10^3$ )	飼育水槽	月 日	受精後 日 数	生残数 ( $\times 10^3$ )	生残率 (%)	飼育水温 ( $^{\circ}$ C)
2002.8.31	40	100 ℓ	9.5	6	28	70.0	23.2~23.6
8.31	80	100 ℓ	9.6	7	77	96.3	23.2~23.6
9.5	140	200 ℓ	9.11	7	82	58.6	22.7~23.4
9.5	140	200 ℓ	9.11	7	122	87.1	22.7~23.4
9.12	650	500 ℓ	9.17	6	400	61.5	23.1~23.5
-----							
2003.9.2	120	200 ℓ	9.8	7	48	40.0	24.5~25.7
9.2	120	200 ℓ	9.8	7	50	41.7	24.5~25.7
9.10	250*	200 ℓ	9.16	6	226	90.4	23.7~25.2
9.10	300*	200 ℓ	9.16	6	286	95.3	23.7~25.2
9.11	250	200 ℓ	9.16	6	246	98.4	23.7~24.9

\* 囊胚期幼生で収容

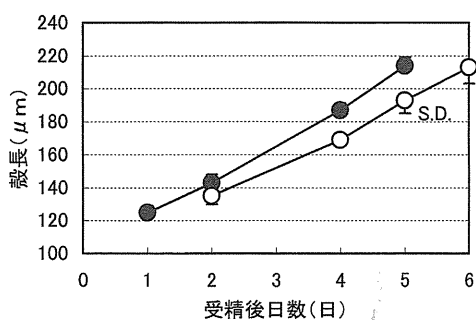


図2 アゲマキ浮遊幼生の殻長の推移

●, 囊胚期幼生で収容; ○, D型幼生で収容.

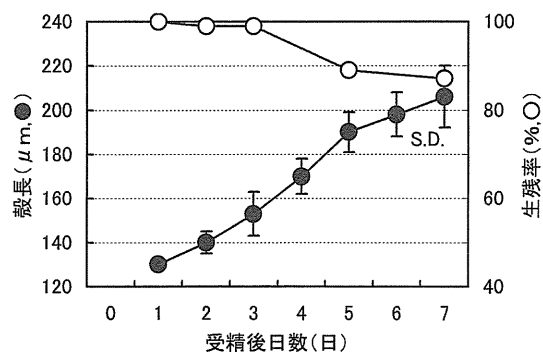


図3 200 ℓ水槽におけるアゲマキ浮遊幼生の殻長と生残率の推移

表4 稚貝の一次飼育結果

採苗年月日	開始時		終了時					
	収容幼生数 ( $\times 10^3$ )	収容密度 (個/cm <sup>2</sup> )	月日	受精後 日数	平均殻長 (mm)	取り上げ 数量	生残率 (%)	飼育水温 (°C)
2002. 9. 5	28	7.0	10.16	47	4.4±2.4	16,390	58.5	
9.11	41	10.3	10.29	55	4.6±1.5	15,251	37.2	
	41	10.3	11. 1	58	4.8±2.0	18,300	44.6	22.2
	61	15.3	10.21	47	3.3±1.1	40,650	66.6	~23.4
	61	15.3	10.25	51	3.8±1.1	19,912	32.6	
9.17	63	15.8	11.27	77	4.2±1.4	25,615	40.7	
-----								
2003. 9. 8	48	12.0	10. 8	37	3.1±0.9	18,997	39.6	
9.16	100	25.0	[10.24 10.28]	[44 48]	[2.6±0.7 3.1±0.9]	[58,400 13,200]	71.6	
9.16	123	30.0	10.20	40	2.3±0.8	24,500	19.9	
9.16	123	30.0	[10.30 11.19]	[50 69]	[2.7±0.8 4.7±1.2]	[25,200 15,200]	22.4	32.8 ~24.8
9.16	113	28.3	[10.30 11.13]	[50 63]	[2.5±0.7 4.7±1.0]	[44,500 16,400]	53.9	
9.16	113	28.3	[10.30 11.13]	[50 63]	[2.2±0.7 4.1±1.1]	[30,700 21,800]	46.5	

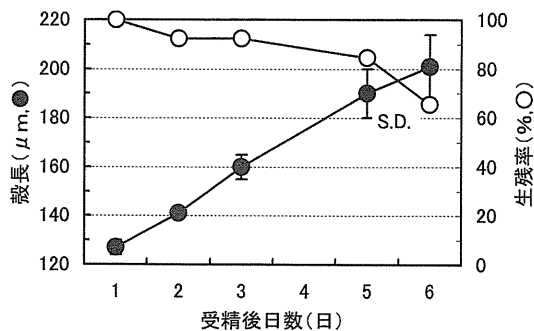
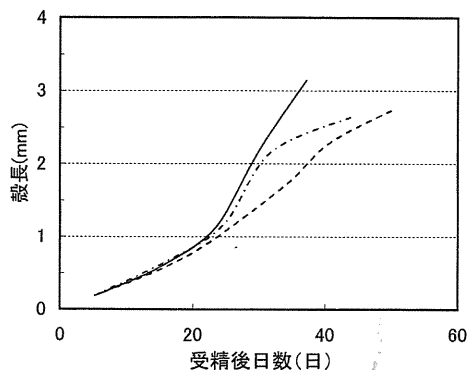


図4 500ℓ水槽におけるアゲマキ浮遊幼生の殻長と生残率の推移

図5 一次飼育におけるアゲマキ稚貝の殻長の推移  
—, 10個/cm<sup>2</sup>; ---, 25個/cm<sup>2</sup>; ···, 30個/cm<sup>2</sup>

よる明確な差はみられなかった。

(2)2003年度：飼育水温は22.4~24.8°Cで推移した。収容密度は12~30個/cm<sup>2</sup>とし、平均殻長約3mmまで飼育を行った。一部の水槽では、密度調整のため、平均殻長2.5mmで、70~80%の稚貝を取り上げ、残りは継続して飼育を行った。生残率は、39.6~71.6%で収容密度による差はみられなかった。

収容密度別の殻長の推移の一例を図5に示す。当初は、いずれの収容密度でも成長の差はみられなかったが、収容密度が30個/cm<sup>2</sup>では1mm以降の成長に遅れがみられ始め、10個/cm<sup>2</sup>および25個/cm<sup>2</sup>では受精後30日程度で、30個/cm<sup>2</sup>では受精後40日で平均殻長2mm程度に達した。10個/cm<sup>2</sup>ではその後も順調に成長し、35日で平均殻長3mmに達したが、25個/cm<sup>2</sup>では、平均殻長2mm以降の成長が鈍り、44日で2.6mmであった。この間の生残率は、10個/cm<sup>2</sup>および30個/cm<sup>2</sup>のときは約40%、25個/cm<sup>2</sup>では約70%であった。

## 2) 二次飼育

(1)小型水槽を用いた飼育 殻長の推移の一例を図6に示す。この飼育事例では、殻長約3mmの稚貝を1.3個/cm<sup>2</sup>で収容し、約200日間飼育後、取り上げ時には殻長約13mmで0.9個/cm<sup>2</sup>が生残していた。生残率は約70%で

表 5 稚貝の一次飼育結果

	開始時				終了時				
	稚貝収容 年月日	平均殻長 (mm)	収容 稚貝数	収容密度 (個/cm <sup>2</sup> )	年月日 (受精後日数)	平均殻長 (mm)	取り上げ 数量	生残率 (%)	飼育水温 (°C)
No. 1	2003.10.24 ,30	2.5	53,000	0.54	2004.4.12 (215)	9.2±2.4	22,000	41.5	7.1~20.3
No. 2	10.24,30	2.5	59,000	0.61	4.21 (224)	10.5±2.7	25,000	42.4	7.1~20.3
No. 3	11.10~12	4.5	50,000	0.51	4.15 (218)	11.1±2.0	11,000	22.0	5.6~18.8

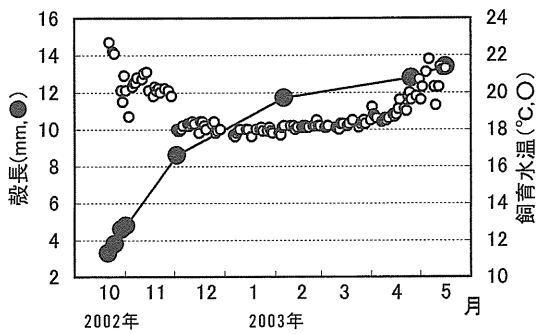


図 6 二次飼育におけるアゲマキ稚貝の殻長の推移

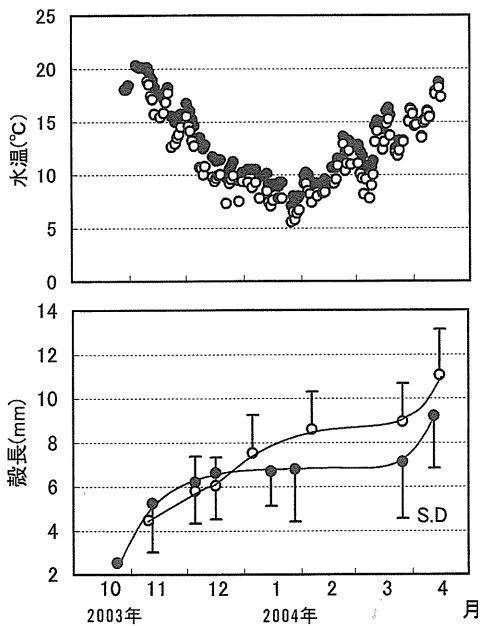


図 7 大型水槽におけるアゲマキ稚貝の殻長の推移  
●, No. 1 ; ○, No. 3.

あった。

(2)大型水槽を用いた飼育 飼育結果を表5に殻長の推移を図7に示す。飼育水温はビニールを設置した区 (No. 1, 2) では7.1~20.3°C, 設置しなかった区 (No. 3) では5.6~18.8°Cで推移し, 期間を通じてビニールの設置により1.5~2.0°C程度水温が上昇した。各水槽とも当初順調に殻長の伸びがみられたが, 水温の低下とともに成長が鈍り, 飼育水温が10°Cを下回るようになると殻長の伸びは停滞した。ビニールを設置した区では, 平均殻長2.5mmの稚貝が, 約6ヶ月の飼育で平均殻長約1cmに成長し, 生残率は40%程度であった。ビニールを設置しなかった区では, 平均殻長4.5mmの稚貝が, 約5ヶ月の飼育で平均殻長1cmに成長し, 生残率は22.0%であった。ビニールを設置しなかった区では, 水温の上昇期に底泥の舞い上がりがみられ, 飼育水の濁りが激しくなった。飼育水が濁る前の3月上旬までは, 死貝は目立っておらず, また, 取り上げ時の生貝と死貝の殻長組成に差はみられなかった (図8)。

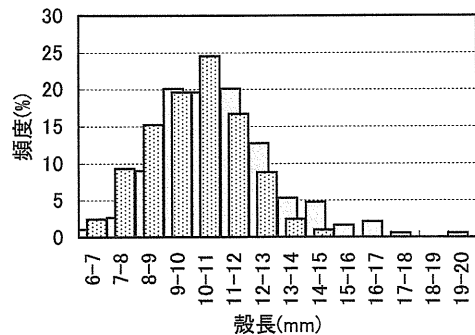


図 8 大型水槽 (No. 3) における生貝と死貝の殻長組成  
□, 生貝 ; ▨, 死貝

## 考 察

1. 採卵 自然放卵では母貝飼育中の深夜から早朝にかけて、放卵・放精が行われたため、精子により白濁し、強通気を施した状況下での発生となった。他の貝類の種苗生産では、過剰な精子により正常な発生が阻害されるため、洗卵により過剰な精子を取り除き、卵発生時には無通気か微通気で行われていることが多い。しかし、アゲマキはそれらに比べかなり高い精子濃度で、通気が非常に強い状況であったにもかかわらず、正常な発生がみられた。このことから、アゲマキの受精卵は過剰な精子が存在しても発生を阻害されにくく、物理的衝撃にも比較的強いと考えられる。

冷却・干出刺激法による採卵では、雄の放精はみられず、雌の反応率も、相島ら<sup>2)</sup>のNH<sub>4</sub>OH添加海水注射法に比べ低い結果であった。しかし、薬品を使う必要がなく、切開法により得られる精子を用いて、数10万個~100万個単位の受精卵を得ることができた。しかし、自然放卵が行われる9月下旬~10月上旬には本方法では採卵できておらず、採卵の安定化のために手法の更なる検討が必要である。

2. 浮遊幼生飼育 伊藤ら<sup>7)</sup>は、*C. grasilis*は殻長150 $\mu$ m以上のアゲマキ浮遊幼生では有効な餌料生物であるが、殻長130~150 $\mu$ mの初期D型幼生では、形状等の物理的要因により摂餌がみられず、殻長の伸びが停滞し、4日目から5日目の大量減耗の原因となっていることを報告している。今回、初期餌料として*C. grasilis*より小型の*P. lutheri*や*C. calcitrans*を併用することにより、D型幼生初期から摂餌がみられ、その後の大きな減耗もなく、1週間程度の飼育で成熟幼生を得ることができた。浮遊幼生飼育水槽への収容は、囊胚期幼生で行ってもD型幼生で行っても生残率に差はみられなかった。成長は囊胚期幼生で収容した方が良好であったが、これは、囊胚期幼生で収容したものは発生が早かったもの、すなわち受精が早かったものを選択的に収容したことに起因すると考えられる。このことから、浮遊幼生飼育は、囊胚期幼生、D型幼生いずれで収容しても問題なく、作業しやすい時期に行えば良いと考えられた。収容500 $\ell$ 水槽を用いた飼育でも良好な結果を得ることができたが、100 $\ell$ または200 $\ell$ 水槽を用いた方が底掃除等の管理が容易であり、採苗時の幼生回収作業も比較的容易に行え、500 $\ell$ 水槽のような大型の水槽を用いることは必ずしも省力化にはつながらないと思われる。これらのことから、100万個

程度の幼生飼育であるのならば、管理面や作業性から100 $\ell$ または200 $\ell$ 水槽に分けて飼育を行った方が良いであろう。

### 3. 稚貝飼育

1) 一次飼育 一次飼育の終了時の取り上げ作業は、泥からの取り上げ作業を考慮して平均殻長2 mm以上であることが望ましい。また、飼育開始時の収容密度は水槽底面積1 cm<sup>2</sup>当たり30個では殻長1 mm以降の成長に遅れがみられるが、25個/cm<sup>2</sup>では平均殻長2 mmまでは10個/cm<sup>2</sup>の場合と成長に差がみられていない。これらのことから、一次飼育においては、平均殻長2 mmまでの飼育を目標に行い、浮遊幼生の収容は、水槽の底面積1 cm<sup>2</sup>当たり25個前後で行うことが適切であると考えられる。

### 2) 二次飼育

(1) 小型水槽を用いた飼育 二次飼育終了時の平均殻長と生残密度の関係を図9に示す。飼育終了時の平均殻長( $x$  mm)と生残密度( $y$  個/cm<sup>2</sup>)の間には、 $y = 110.48x^{-2.0537}$ 、 $R^2 = 0.9326$ の関係がみられた。つまり、生残密度は殻長のほぼ2乗に反比例して減少している。この関係式からみて、生産目標を殻長1 cmとした場合、飼育終了時の生残密度は約1個/cm<sup>2</sup>、殻長2 cmとした場合約0.25個/cm<sup>2</sup>となり、これらの結果は、今後、二次飼育における収容密度、密度調整の目安となるであろう。

(2) 大型水槽を用いた飼育 生残率の低かったNo. 3の事例については取り上げ時の、生貝と死貝の数量は、前者が1.1万個、後者が2.2万個であり、前述のとおり生貝と死貝の殻長組成に差はみられなかった。このことから、この水槽において、殻長1 cmのアゲマキを3万個以上飼育することは、飼育数量の上限を超えていたものと考えられた。比較的生残の良かった2例についても2.2万個、

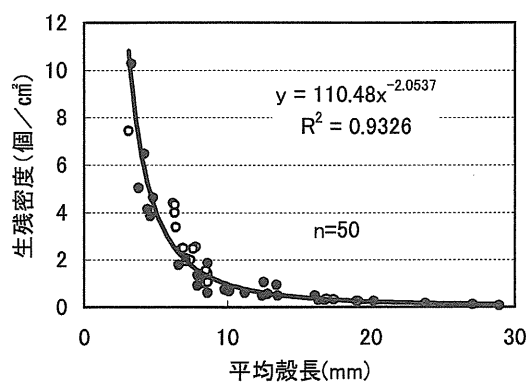


図9 飼育終了時のアゲマキ稚貝平均殻長と生残密度  
●, 200 $\ell$ 水槽; ○, 100 $\ell$ 水槽。

2.5万個の取り上げとなっており、現時点では、この水槽  
 における平均殻長1 cmを目標とした飼育は2万個  
 (0.25個/cm<sup>2</sup>)が目安であると考えられた。

#### 4. まとめ

以上のように、9月上旬に採卵を行い、約1週間の浮  
 遊幼生飼育、更に11月頃まで温度コントロール下で集約  
 的な飼育を行うことにより殻長2 mm程度の稚貝を生産  
 でき、その後は、温度コントロールなしの粗放的な飼育  
 においても、翌春には殻長1 cm程度に成長させることが  
 できた。

今後、アゲマキ稚貝の飼育技術を普及するためには、  
 粗放的な飼育により稚貝を生産することが必要である  
 が、今回の研究によりその可能性は十分あると考えられ  
 た。また、本センターにおいて殻長2 mm程度の稚貝であ  
 れば数十万個以上の生産が可能であることから、漁協等  
 での殻長2 mm以降の粗放的な飼育技術を確立すること  
 により、殻長1 cmの稚貝を十万個単位で放流することが  
 可能になるであろう。なお、これらの方法により生産し  
 た人工種苗は、殻長約1 cmで行った放流試験<sup>8)</sup>により放  
 流効果が認められており、今後、人工種苗の大量放流に  
 よってアゲマキ資源の回復が期待される。

## 文 献

- 1) 異儀田和弘・中村展男・谷 雄策・伊東義信 (1977) : アゲマキ *Sinonovacula constricta* (LAMARCK) の水槽採苗について. 佐水試業報, 13-17.
- 2) 相島 昇・入江 章 (1983) : アゲマキ *Sinonovacula constricta* (LAMARCK) の人工採卵と浮遊幼生に対する投餌効果. 福岡有水試研報, 79-82.
- 3) 相島 昇・入江 章 (1984) : アゲマキ *Sinonovacula constricta* (LAMARCK) の人工採卵稚貝の飼育試験. 福岡有水試研報, 69-73.
- 4) 伊藤史郎・川原逸朗・大隈 斉 (2004) : 有明海産二枚貝の初期生態の解明による資源回復策—ウミタケ・タイラギ・クマサルボウ・アゲマキ—. 平成16年度日本水産学会九州支部例会シンポジウム「九州における水産技術研究の最先端」要旨集.
- 5) 古川泰久・伊藤史郎・吉本宗央 (1999) : 干潟の泥を用いたアゲマキ稚貝の飼育. 佐有水研報, (19), 37-39.
- 6) 大隈 斉・山口忠則・川原逸朗・伊藤史郎・江口泰蔵・古川泰久・糟野満明 (2002) : アゲマキ人工稚貝の穿孔基質を用いた飼育. 平成14年度日本水産学会要旨集.
- 7) 伊藤史郎・江口泰蔵・川原逸朗 (2001) : アゲマキ浮遊幼生の飼育と課題. 佐有水研報, (20), 49-53.
- 8) 大隈 斉・江口泰蔵・山口忠則・川原逸朗・伊藤史郎 (2003) : 有明海におけるアゲマキ人工種苗の成長と成熟. 佐有水振研報, (21), 45-50.