

有明海におけるアゲマキ人工種苗の成長と成熟

大隈 齊・江口泰蔵*・山口忠則・川原逸朗・伊藤史郎

Growth and Maturation of Artificial-Produced Jackknife Clam, *Sinonvacula constricta* in the Ariake Sound

Hitoshi OHKUMA, Taizo EGUCHI, Tadanori YAMAGUCHI,
Itsuro KAWAHARA, and Shiro ITO

まえがき

アゲマキ *Sinonvacula constricta* はナタマ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る。一方、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、資源回復のための増殖策が望まれているが、その一策として人工種苗の大量放流が考えられる。しかし、本種人工種苗の放流事例の報告はみられない。

今回、人工種苗の放流技術を開発するため、種苗生産技術開発により得られた人工種苗を、底質改善を施した

漁場へ放流し、成長と成熟状況を調査したのでここに報告する。

材料および方法

1. 放流 試験は、図1に示す鹿島市七浦地先の地盤高約3.5mの干潟で行った。放流するに当たり、母貝を使った底質改善比較試験（江口、未発表）で有効性が認められた、客土・耕耘を行った。すなわち、10cm厚に砂を客土した後、手すき鍬を用いて人力で耕耘を行った。

試験は、2001年5月24日に開始し、2002年5月16日に全数を回収し、計数、計測を行った。その後、一部を再放流して同年12月20日まで調査を行った。

放流した稚貝は、2000年10月2日に受精させ、種苗生産を行ったもので、放流時の大きさは、殻長 9.6 ± 0.6 mm、重量 0.04 ± 0.03 gであった（図2）。

放流は、2001年5月24、28日に上記の底質改善を施した6m²の区画に行った。5月24日に7,000個、28日に6,400個、計13,400個の稚貝を放流した。放流時の密度は2,222個/m²であった。

2. 追跡調査 調査は、生残状況および成長、成熟の把握を行った。

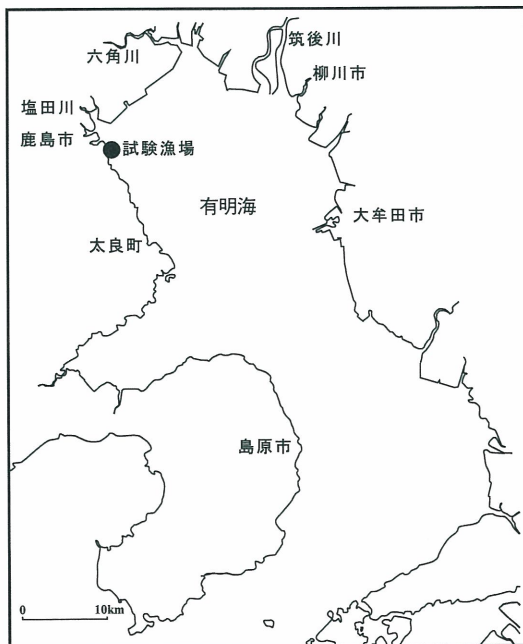


図1 試験漁場の位置



図2 放流したアゲマキ人工稚貝
スケールバー = 5 mm,

生残状況の把握は、25×25cmまたは10×10cmのコデラートをを用い1調査当たり3回の枠取り調査を月1回、2002年4月25日まで行った。5月16日には、生残している貝を可能な限り取り上げて計数した。なお、生残状況調査の結果は、発見率で表した。

採取したアゲマキは、殻長、殻高、殻幅、重量を測定し、肥満度をむき身重量/(殻長)³×10⁵で求めた。また、2001年8月～11月と翌年7～10月には、成熟状況を把握するため、生殖巣を切り出し、ブアン氏液または10%ホルマリンで固定した後、パラフィン包埋法により厚さ5～6μmの組織切片を作成し、ヘマトキシリン・エオシン染色を施した。作成した切片は、光学顕微鏡を用いて、成熟度を判定した。成熟度の判定は、森¹⁾、沼口²⁾の報告を参考にし、未熟期、成長期、成熟期、放出期の4つに区分して行った。

なお、2002年5月16日の再放流後は生残状況調査は行わず、成長、成熟の把握を行った。

3. 環境調査 試験漁場の生息環境を把握するため、底泥調査を生残状況調査と同時にを行った。

0 cm, 30cm層の2層の底泥を採取し、層別に泥温、泥分、含水比、酸揮発性硫化物(以下、AVSとする)、強熱

減量(以下、ILとする)を測定した。泥温は棒状水銀温度計を用いて測定した。泥分は、目合い63μmの篩で篩い分け、篩落ちた量を百分率で表した。含水比は110°C 24時間乾燥後、(湿泥重量-乾燥後重量)/乾燥後重量×100で表した。AVSはガス検知管法(ガステック201H)で測定した。ILは乾燥泥を550°Cで1時間燃焼させ、減量を百分率で表した。

結果および考察

1. 追跡調査

1) 生残・成長

発見率の推移を図3に、平均殻長および平均重量の推移を図4に示す。発見率は、放流直後から減少し、7～9月は50%前後で比較的安定した。その後翌年1月にかけて、緩やかに減少し、1～5月は15%前後で推移していた。取り上げ時の生息密度は333個/m²であった。稚貝は、放流半年後の2001年11月30日には44.7mm, 3.84g, 1年後の2002年5月16日には56.8mm, 9.27g(図5), 12月20日には67.9mm, 15.09gと順調な成長を示した。

従来、有明海で行われてきたアゲマキ養殖は、高地盤高に生息する天然の稚貝を沖合の低所に移植し、冠水時間の増加により成長を促進させるものであった³⁾。すなわち、0歳貝(殻長約2cm)を生息密度が約600個/m²となるように漁場に蒔きつけていたが、この際の歩留まりは、蒔きつけ後1年で3割(180個/m²)程度であれば養殖業として成り立つと言われていた(吉本：私信)。このことから、今回の放流実験で得られた333個/m²という生息密度は、かなり高い値であったといえる。また、成長は吉本ら^{4,5)}が報告している天然アゲマキの成長に劣らない結果であった。

調査で採捕した貝の殻長と殻高、殻幅との関係を図6に、殻長と重量の関係を図7に示す。殻長(SL, mm)と殻高(SH, mm)には、SH=0.2974SL+0.9409、殻長と殻幅(SW, mm)には、SW=0.2533SL-0.8585の

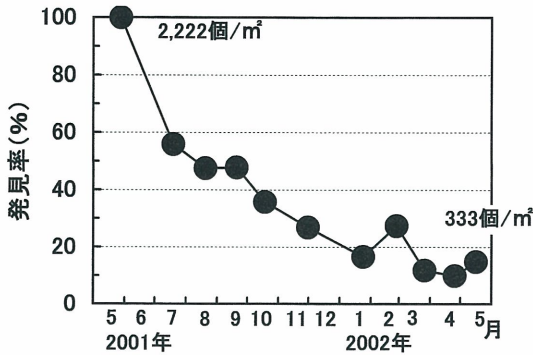


図3 放流貝の発見率の推移

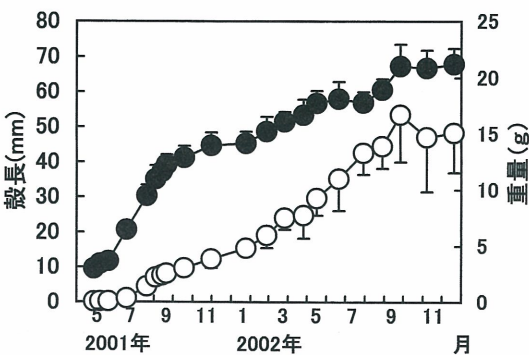


図4 放流貝の平均殻長、平均重量の推移 ●, 殻長; ○重量. 縦線は標準偏差を示す.



図5 2002年5月16日に採捕した放流貝 スケールバー=1cm.

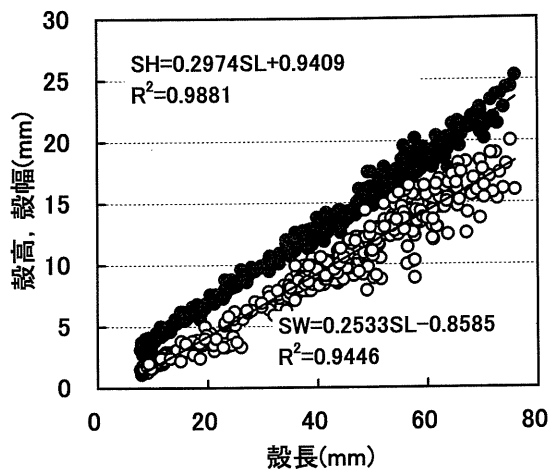


図6 放流貝の殻長と殻高、殻幅との関係
●, 殻高; ○, 殻幅.

強い直線性がみられた。殻長と重量(BW, g)には、 $BW = 1.8791 \times 10^{-5} SL^{3.2488}$ の関係がみられた。

2) 成熟

肥満度と旬平均気温（佐賀市，佐賀地方气象台）の推移を図8に，生殖巣の組織切片像を図9に，生殖巣成熟度の推移を表1に示す。肥満度は放流3～4ヶ月後の8～9月に，気温が最高となった時期より約1ヶ月遅れて最高値を示し，その後低下した。12月頃から再び上昇し，翌年は，気温が最高となった時期と同時期の7～8月に最高値を示した。また，生殖巣の組織切片像をみると放流年の8月20日にはほとんど成熟はみられなかったが，9，10月には成熟，11月30日には放卵，放精した個体が確認された。翌年の7月29日には67%，8月29日には100%の個体が成熟し，11月6日には100%の個体で放卵，放精していることが確認された。天然アゲマキの肥満度は成熟初期に高く，産卵後に減少すること，1歳貝に比べ2歳貝は成熟がやや早いことが報告⁶⁾されており，今回放流した稚貝は天然貝と同様に，受精後1年目で成熟し，10～11月に放卵・放精を行い，受精後2年目には，1年目より早く成熟し，9～10月に放卵・放精が行われたことが示唆された。

以上のことから，人工種苗は放流後，天然群と同様な成熟・産卵生態を示すものと考えられる。したがって，漁場で再生産を行う可能性は十分あると思われた。

2. 環境調査

泥温と水温（浅海定線調査，底層11点平均値）の推移を図10に示す。0 cm，30 cm層とも水温と同様に推移した。

5～9月は0 cm層が30 cm層より高い傾向を示すが，

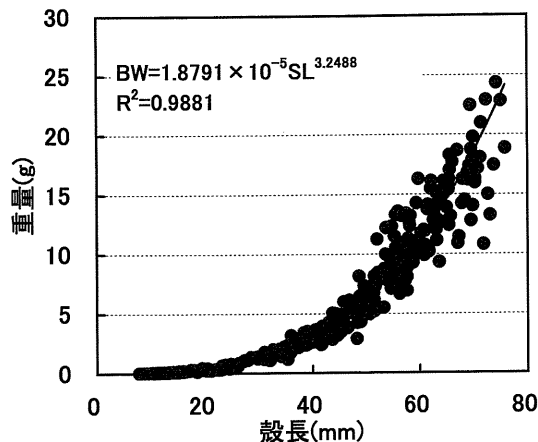


図7 放流貝の殻長と重量との関係

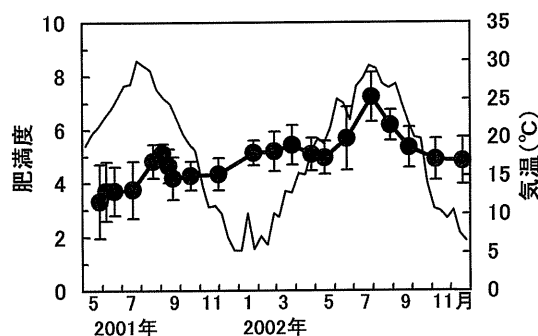


図8 放流貝の肥満度と旬平均気温の推移
●, 肥満度; —, 気温. 縦線は標準偏差を示す.

10，11月はあまり差がなくなり，最低値を示す1月頃は逆転した。その後，泥温の上昇につれ再び0 cm層の方が高くなった。

泥分の推移を図11に示す。期間平均値は0 cm層では51.8%，30 cm層では77.8%を示した。0 cm層は9月までは40%前後で推移したが，その後高くなり11月に最高値を示し，その後は60%前後で推移した。30 cm層は客土・耕耘直後の5～6月は50～60%と低めで推移したが，その後は80%前後の高い値で推移した。

含水比の推移を図12に示す。期間平均値は0 cm層では144.3%，30 cm層では134.1%を示した。1月までは0 cm層より30 cm層の方がやや高めで推移したが，低温期から春先にかけては0 cm層で高い値がみられた。

AVSの推移を図13に示す。期間平均値は0 cm層では0.06 mg/g-乾泥，30 cm層では0.32 mg/g-乾泥を示した。0 cm，30 cm層とも5～8月に比較的高い値がみられるが，試験漁場は，夏期には0 cm層でも0.4 mg/g-乾泥を越える高い値を示す場所（江口：未発表）であり，客土・耕耘により好氣的に保たれていたためAVSの上昇が抑

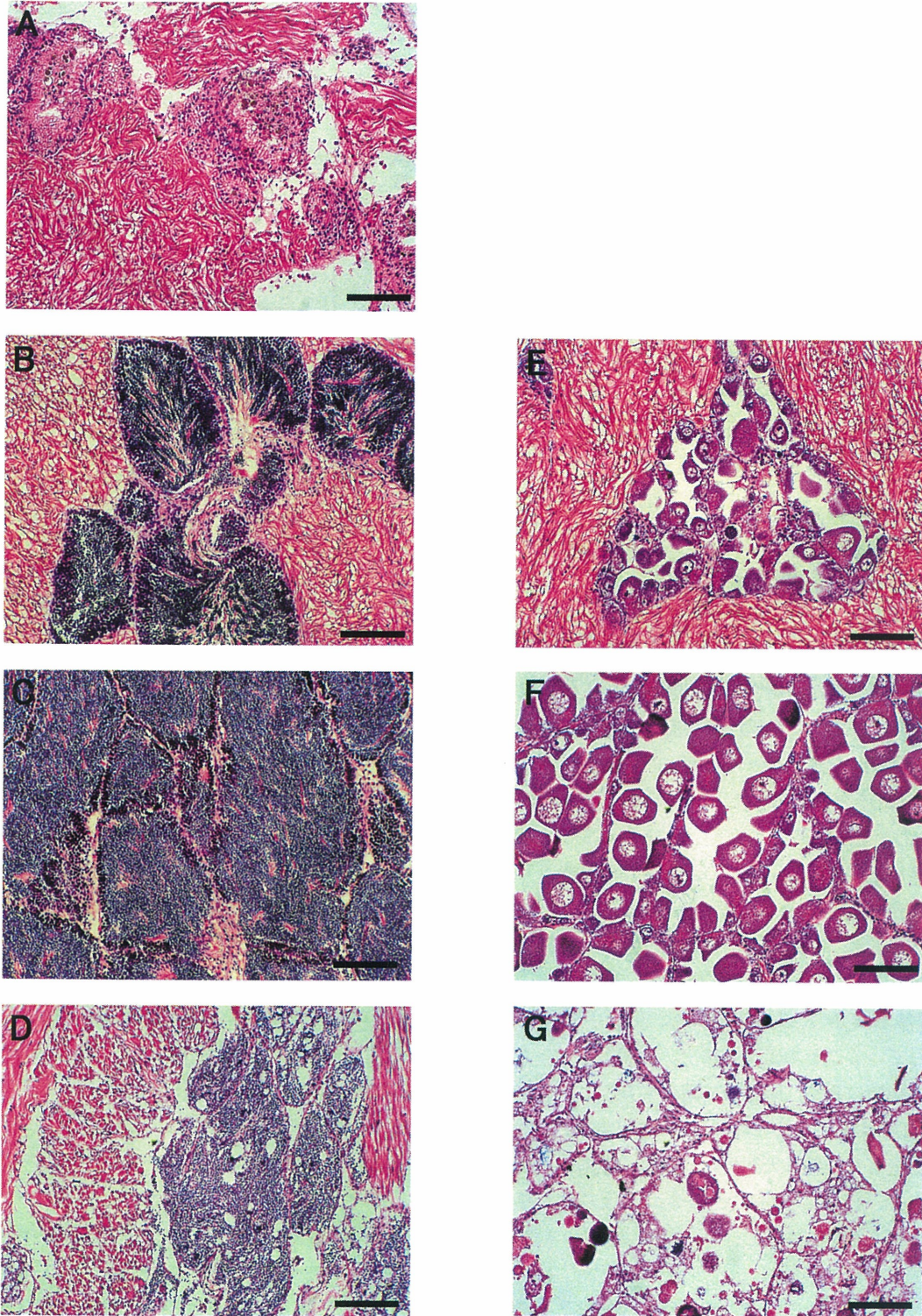


図9 放流貝の生殖巣組織切片像

A, 未熟期; B, 成長期 (雄); C, 成熟期 (雄); D, 放出期 (雄);
 E, 成長期 (雌); F, 成熟期 (雌); G, 放出期 (雌).
 スケールバー=100 μ m.

表1 生殖巣成熟度の推移

採集年月日	各成熟度の個体数					
	未熟期	成長期		成熟期		放出期
		雄	雌	雄	雌	
2001年 8月20日	10					
9月20日	1	3	4	2		
10月18日	4	2	1	3		
11月30日	4				2	4
2002年 7月29日	3	3	2	1		
8月29日			7	5		
9月26日			9	1		
11月6日					4	6

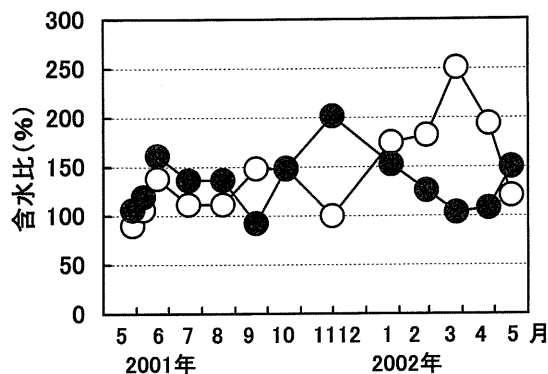


図12 試験漁場における含水比の推移
○, 0 cm ; ●, 30cm.

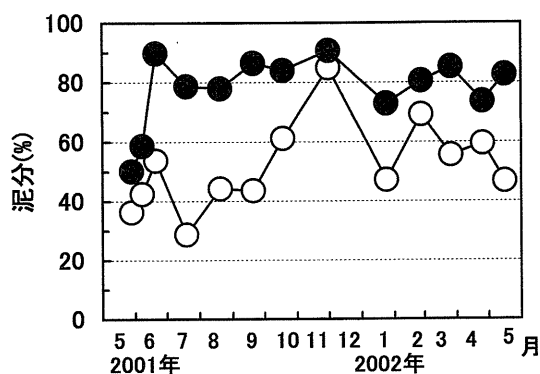


図11 試験漁場における泥分の推移
○, 0 cm ; ●, 30cm.

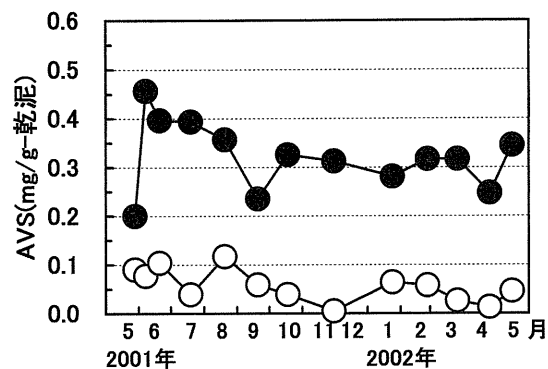


図13 試験漁場におけるAVSの推移
○, 0 cm ; ●, 30cm.

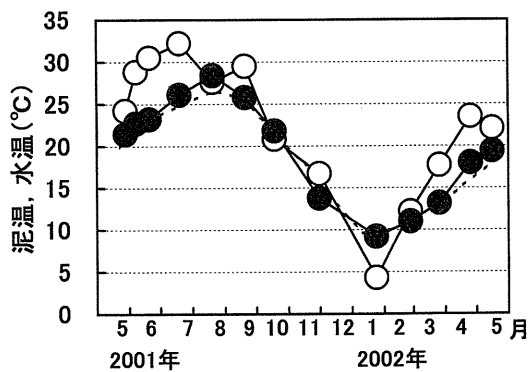


図10 試験漁場における泥温, 水温の推移
○, 0 cm ; ●, 30cm, …, 水温.

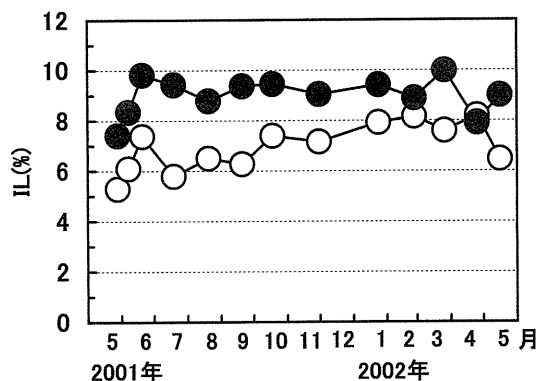


図14 試験漁場におけるILの推移
○, 0 cm ; ●, 30cm.

えられたものと考えられる。

ILの推移を図14に示す。期間平均値は0 cm層では6.9%, 30cm層では9.0%を示した。0 cm層では、客土・耕耘直後を最低に翌年の春先まで漸増傾向を示し、その後減少した。30cm層では耕耘直後の増加を除き変動はあまりみられなかった。

吉本ら⁴⁾は、天然稚貝を用いた養殖で、客土・耕耘の実

施により非改善漁場と比較して、底質間隙水の流動性の向上とそれに伴う酸素補給、餌料条件の改善等があり生残率の向上がみられることを報告している。今回の試験においては、非改善漁場との比較は行っていないが、放流に当たり、客土・耕耘を実施したことにより、人工種苗は、天然群と同様な成長、成熟を示した可能性がある。今後は、人工種苗の放流技術を確立するため、効果的

な底質改善方法とともに適正な放流サイズ、放流時期、放流密度等を検討する必要がある。

文 献

- 1) 森 勝義 (1989) : 二枚貝の成熟, 発生, 成長とその制御. 「水族繁殖学」(高島忠夫, 羽生 巧編), 327-363, 緑書房, 東京.
- 2) 沼口勝之 (1996) : 赤貝人工種苗の養殖漁場における成熟過程. 日水誌, 62(3), 384-392.
- 3) 吉本宗央 (1998) : 九州沿岸域の主要漁業種の資源の現状と問題点 有明海湾奥部におけるアゲマキ資源の変動. 水産海洋研究, 62(2), 121-125.
- 4) 吉本宗央・首藤俊雄 (1989) : アゲマキの生態-IV-客土による養殖アゲマキの成長・生残と漁場底質の改善-. 佐有水試研報, (11), 39-56.
- 5) 吉本宗央・首藤俊雄 (1990) : アゲマキの生態-VI-天然漁場における底質とアゲマキの成長・生残-. 佐有水試研報, (12), 35-51.
- 6) 吉本宗央 (1989) : アゲマキの生態-V-成長・成熟に伴なう形態及び生理指標の変化-. 佐有水試研報, (11), 57-66.