
IV. 参 考 文 献

森 勝義 (1989) : 二枚貝の成熟, 発生, 成長とその制御. 水産養殖学講座 4 「水族繁殖学」
(隆島史夫・羽生 功編), pp. 325~363. 緑書房, 東京.

伊藤絹子・吉田 晋・鈴木あや子・狩谷貞二 (1989) : 超音波振動を利用した二枚貝類への投
餌方法. 水産増殖, 37(4), 241~246.

滋賀県 (1989) : 昭和63年度地域特産種増殖技術開発事業報告書(二枚貝グループ)セタシジミ.

滋賀県 (1990) : 平成元年度地域特産種増殖技術開発事業報告書(二枚貝グループ)セタシジミ.

滋賀県 (1991) : 平成2年度地域特産種増殖技術開発事業報告書(二枚貝グループ)セタシジミ.

V. 総合考察

I 基礎調査

過去3年間の漁獲実態調査によりセタシジミ漁場は彦根市松原地先から近江八幡市長命寺にかけての琵琶湖北湖盆の東岸部に集中している。現在のところCPUEは安定しており、資源は平衡状態であると考えられる。漁業者による聞き取りでは、この1～2年資源は増加傾向にある。今までの漁獲量は需要の大きさに左右され、そのことが漁獲努力にはねかえり、資源はその需給のバランスにより結果として維持されていたのであり、このような実態は決して良い状態とは言えない。調査結果からも琵琶湖で採貝漁業が成り立つのは、今やセタシジミだけといっても過言ではなく、その資源をさらに大きなものにするには『漁業者自らが資源を守り育てていく』という自覚にたった、資源管理型漁業を押し進める必要がある。

II 種苗生産技術開発

人工種苗放流によるセタシジミの増殖手法の実用化は、大量の種苗を極めて低いコストで生産する技術の開発が前提となる。コストを抑えながら大量生産を実現するには、単位設備あたりの生産量を最大に保ちつつ、設備の使用回数を増やし、稼働率を高める必要がある。そのためには、採卵期間の延長、任意の間隔での計画的採卵、単位設備あたり1回の最適収容卵数の決定、等の技術の確立が必要である。

採卵期間の延長については、昨年度、親貝飼育条件の簡易な変更によって産卵日にばらつきが生じ、技術的なヒントが得られた。本年度、飼育条件と産卵日との関係についてさらに検討を加えた結果、親貝の早期採捕による長期間の飼育と、95%以上の遮光率での飼育池の遮光が、産卵を遅延させることがわかり、これらの組み合わせによって、飼育中の親貝の産卵開始時期を、天然水域の産卵時期に対して2～4週間遅らせることができた。しかしながら、種々の条件（採捕時期、水温、遮光時間等）は池ごとに異なっているにもかかわらず、産卵日は、昨年度は約1週間ごと、本年度は約2週間ごとに現れた。このことは、これらの飼育条件以外の要因が産卵日の決定に関与していることを示唆している。したがって、自然産卵の同調現象を利用した従来の採卵方法を用いる場合、飼育条件の調節だけで産卵日を任意に設定することは困難であると思われる。

一方、産卵誘発による任意採卵の試みは、海産貝類で有効な種々の方法を用いて継続的に実施してきたが、これまで有効な手法は見いだせていなかった。しかし本年度、セロトニンの浸漬処理を試行した結果は、産卵抑制中の親貝群に対してではあるが確実な産卵の誘発が認められ、任意に採卵することができ、しかも単位親貝あたりの採卵効率が極めて高かった。このことから、親貝の早期採捕や遮光飼育による産卵抑制と、セロトニンによる産卵誘発の技術を組み合わせれば、少なくとも4週間にわたって計画的な採卵が可能になるものと思われる。

1回の採卵における単位設備あたりの卵の収容量は、多すぎると歩留まりの低下を招き、少なすぎると生産性が悪い。したがって、最も効率よく仔貝を生産できる採卵量を設定す

る必要があるが、従来の採卵方法では、採卵槽に収容するまでの産卵量によって親貝群ごとに採卵量が大きく変動し、収容卵数を調節することが困難であった。そこで、採卵前の抱卵状況の簡易な測定による、単位親貝あたりの採卵量の予測技術が開発された。これによって自然産卵群からも適切な量の卵を得ることができるようになり、生産効率が向上することが期待される。

以上のように、本年度の技術開発の結果、特に産卵誘発の技術が見いだされたことにより、種苗の大量生産の基礎となる実用的な大量採卵の技術は、ほぼ確立されるめどがついたといえる。今後、採卵の効率をさらに高めるためには、産卵誘発処理方法の確立と誘発可能期間の確認および成熟の人為的促進との組み合わせによる早期採卵技術の開発が望まれる。

採卵技術の確立にともない、D型仔貝の歩留まりの向上が重要な課題となるが、本年度は、孵化管理を流水式にするなど孵化率の向上に努めたにもかかわらず、D型仔貝取り上げ率は平均29%と、昨年度と同じ結果であった。D型仔貝の歩留まりには、卵の管理方法だけでなく、採卵時の精子濃度の問題などもかかっているらしいことがわかってきたので、来年度重点的に検討する予定である。

Ⅲ 中間育成および資源添加技術開発

現在はD型仔貝放流を主な資源添加方法として、各試験漁場で行っている。

堅田試験区は生残状況が悪く、昨年度その理由として放流絶対量が少ないためか、漁場特性上の問題なのか検討課題であると報告した。そこで、本年度はまず追加放流を実施し、放流量を増大させた。しかし、放流3ヵ月後の調査の生残率はやはり悪く、また放流初期の減耗試験でも10日後の生残率が6.5%と壊滅状態であり、この水域はD型仔貝放流には適していないと推定された。今後はD型仔貝の減耗要因が漁場特性によるものとするれば、その解明と適正な放流サイズによっては、この漁場での放流が可能になるかを検討する必要がある。

松原試験区は波浪により試験は中断されたが、D型仔貝の初期減耗は小さく、成長も早いと考えられる。またこの水域は親貝放流による増殖効果も期待できたが、D型仔貝の分散が早く追跡調査が困難であること、および放流親貝から産出されたD型仔貝なのか天然親貝から産出されたD型仔貝なのか判別が不可能であること等、親貝放流効果の判定が難しい。D型仔貝への標識方法、試験区およびその周辺の試験操業による現存量調査等、効果判定の手法を今後検討する必要がある。

奥島試験区は'88年度の調査では、ほぼ0個/㎡であったのが、'91年9月17日現在で平均して64個/㎡生息しており、また試験区周辺を操業した漁業者は、稚貝の混獲が多いことを指摘している。これは放流効果によるものと考えられる。この試験区はマンガンによる耕耘を実施しているが、それは整地程度のもので現密な意味での耕耘とは言えないが、藻類の除去等貝の環境にプラスの効果を持っているとも考えられる。しかし、64個/㎡の生息量はD型仔貝全放流量に対して1.43%の生残率あるので、今後さらに生残率を高めるための方策が検討課題である。

真野試験区（客土漁場）は追跡調査の結果、昨年に引き続き回収された稚貝の数が少な

く生残率は低かった。この試験区は他の試験区に比較して面積が小さいので、試験区外へ分散した可能性もある。採集された稚貝の推定平均殻長は奥島試験区と遜色がないので、生残の少ない事だけで客土の有効性の有無を今のところ判断できない。しかし、客土区と対照区（無客土区）における親貝の成長試験では、成長に差を認めなかったことから、この水域の生産力を上げるためには底質を改善するだけでなく、潮流や水質、餌料生物を含めた環境水等からのアプローチによる有効な方策を検討する必要がある。

標識方法についてはALCによる標識の可能性が示唆されたが、有効着色期間等不明な点が多く、他の方法等も併せて引続き検討する必要がある。

資源添加を実施する場合、放流適地の決定方法が問題になる。その一手法として、底泥を餌料化して稚貝を飼育し、その成長の差により評価を行う試みがある。そこで今回、一般に二枚貝の餌料環境として最も影響を与えていると思われる湖底直上水を用いて成長比較試験を試みたが各漁場で明瞭な差を認めることが出来なかった。上述の報告では異なった底泥による成育試験において、底泥間で成長に差がみられると述べていることから、今回の直上水を用いた漁場環境評価法は適当でないと推定される。試験方法等の再考と併せて新たな放流適地決定方法を検討する必要がある。

VI. 要 約

I 基礎調査

1. 1989年～1991年における3ヵ年の漁獲実態調査の結果、琵琶湖における主漁場のCPU Eはほぼ平衡状態であり、低位な水準ではあるが資源を維持していることが示唆された。

II 種苗生産技術開発

1. 4月採捕群の産卵は、5月中旬以降の採捕群（天然水域と同時期に産卵）にくらべて約2週間遅延したことから、早期の採捕あるいは長期間の飼育が産卵を遅延させることがわかった。
2. 産卵の促進を目的として、4月採捕群の一部について、日中の数時間を止水にして水温を上昇させることを繰り返し行ったが、産卵日は常時流水で飼育したものと変わらず、促進効果はみられなかった。
3. 産卵の抑制を目的として、4月採捕群の一部について、遮光により恒暗とした場合および明期の途中（9:00-15:00）に暗期をいれた場合、自然日長飼育のものにくらべてさらに約2週間産卵を遅延させることができた。
4. 単位親貝あたりの最大採卵量が、約14,500粒/gと推定された。
5. 自然産卵群からの単位親貝あたりの採卵量は平均5,219粒/gであり、採卵効率は約37%であった。
6. 1池あたり50個体の解剖所見から概算した抱卵個体率 f （雄を含む全個体の中で全く放卵していない雌の占める割合）と採卵量とのあいだに相関が認められ、自然産卵群からのおおよその採卵量が予測できるようになった。

$$\text{親貝重量あたりの採卵量 (粒/g)} = 26,862 \times f$$

7. 6月下旬以降の未産卵群について、 10^{-4} Mセロトニンの1時間浸漬処理によって産卵誘発が可能であり、任意に採卵できることが判明した。
8. 人為的産卵誘発によって未産卵群から採卵した場合、単位親貝あたりの採卵量は平均13,011粒/gであり（但し、2日間の合計）、採卵効率は約93%であった。

III 中間育成および資源添加技術開発

1. D型仔貝放流による放流初期の成長、生残調査を堅田、奥島、松原の各試験漁場で実施した。

堅田試験区は放流3日までは平均生残率90%と高い水準であったが、10日後には6.5%となり、その後じり貧状態となり、54日後には平均約0.6%となった。成長については、奥島試験区とほぼ同様な成長を示し、54日後には平均殻長が0.431mmとなった。

奥島試験区は放流10日目に平均生残率46%となり、その後も減少傾向を示すが32日から80日後にかけては10～15%と安定した生残率を示した。この生残率がほぼ横ばいになる32日後の平均殻長は0.357mmで、この水域での適正放流サイズである可能性が示唆された。

松原試験区は良好な生残率を示したが（10日後で平均生残率95%）、18日後に波浪により砂が流失し、調査継続が不可能となった。しかし、残存貝より測定した31日後の平均殻長0.468mmは、他の試験区の52日後の平均殻長より大きく、成長が約1ヵ月程度早いと考えられる。

2. 堅田、奥島、松原各試験漁場の直上水および水試湖水を用いて、D型仔貝の飼育試験を実施した。

堅田区、奥島区、松原区、ともに成長にあまり差が認められなかったが、各々の天然水域での成長と比較すると飼育試験の成長はおそかった。

水試湖水区は成長、生残ともに他に比較して悪く、I L、クロロフィルa等が他に比較して非常に少なかったので、餌料不足が懸念された。

堅田区は、直上水飼育では45日後の生残率が平均38%と、天然水域と比較して良好であった。

3. 奥島試験区（耕耘漁場）には1989年にD型仔貝を約2,200万個（約2,750個/m²）、1990年に約5,025万個（約6,180個/m²）放流した。1991年5、7、9月期と3回調査を実施し、9月の調査結果では両年群あわせて平均64個/m²生息していた。また1989年放流群と推定されるものの平均殻長が14.0mm、1990年放流群と推定されるものの平均殻長が4.7mmに達していた。

4. 真野試験区（客土漁場）には1989年に平均殻長0.7mmの0⁺稚貝を約90万個1,000個/m²）1990年にD型仔貝約1,080万個（12,000個/m²）を放流した。本年度奥島試験区と同様に調査した結果5月は両年群あわせて平均16個/m²生息し、1989年放流群と推定されるものの平均殻長が12.0mm、1990年放流群と推定されるものの平均殻長が3.9mmに達していたが、7月、9月の調査では両年群あわせて5個/m²、3個/m²と採捕個体数が少なく、年級別の殻長は推定できなかった。

親貝の成長試験では61日目（7/15）から127日目（9/19）にかけては、客土区のほうが対照（無客土）区に比較して殻長、重量とも成長は良好であったが、188日目（11/19）には逆転した。

5. 松原試験区には1988年に平均殻長0.8mmの稚貝30万個とD型仔貝350万個を放流した。1988年から1991年にかけて殻長15mm以下の稚貝について分布調査を行った結果、北～北西に分散する傾向がうかがわれた。

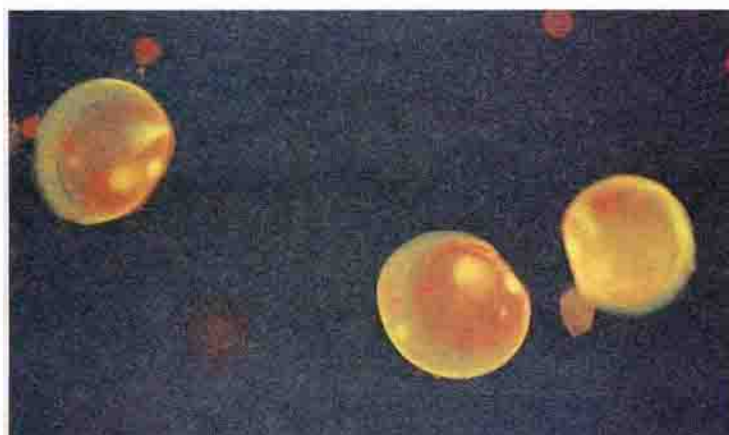
6. 新松原試験区に1990年度約4,100kgの親貝を放流し、D型仔貝の出現状況を追跡調査したところ、採集できた期間は6月中旬～6月下旬と昨年と同様に短かった。その後の追跡調査でもD型仔貝はほとんど発見できず、分散の速さが示唆された。また6月期の湖水表層水温により産卵開始時期が推定された。

7. 卵および孵化後まもないD型仔貝を用いてA L C（アリザリンコンプレクソン）による標識を試みた結果、判別可能な着色が得られた。

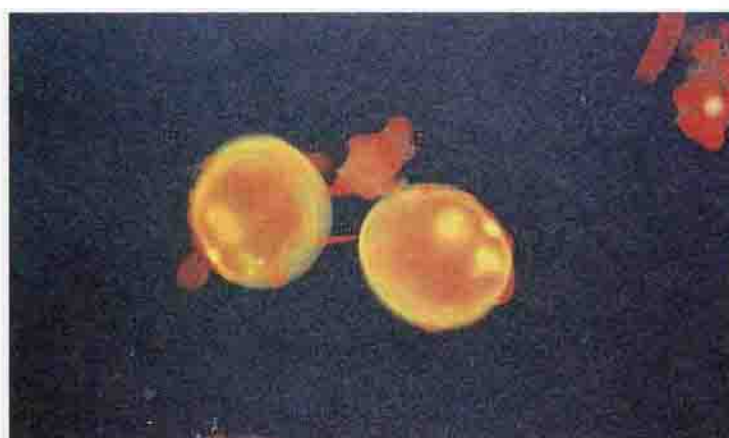
Ⅶ. 図 版



無処理 赤く蛍光しているのは、プランクトン等



2 mg/l ALCに卵を24時間浸漬し、標識をした
D型仔貝の28日後の標識残留状況



2.5 mg/l ALCに卵を24時間浸漬し、標識をした
D型仔貝の28日後の標識残留状況