

資源・増殖シリーズ

噴火湾養殖ホタテガイの 卵質評価の試み

キーワード：ホタテガイ、採苗不良、産卵誘発、D型幼生、幼生移行率

はじめに

噴火湾ではホタテガイ養殖が盛んですが、最近10年間に4回(1992、1993、1998、1999年)ホタテガイの採苗不良が起きています。採苗がうまくできないと、他の海域から種苗を購入したり、生産計画を変更しなければならないなど、養殖業者は多大な負担を受けることとなります。ホタテガイの採苗不良は、何らかの産卵異常があり、湾全体の産卵量が少なかった、産卵はしたが、浮遊幼生期以降の生残率が悪かった、浮遊幼生の大半が湾外へ流出してしまったなど、いくつかの原因が考えられています。採苗の早期予測や安定化について検討するため、2000年から函館水試を中心として「噴火湾養殖ホタテガイ採苗安定化対策試験」に取り組んでいます。

本試験は、採苗の早期予測技術開発試験と養殖手法の開発試験に分かれており、前者はホタテガイの産卵と水温変動との関係、湾内の流れの特徴とホタテガイ浮遊幼生の分布域の変動などを把握し、採苗の早期予測に向けたシステムをつくること、後者は養殖現場で養殖深度を調整することにより産卵を誘発させる手法などを開発することです。

さらに、噴火湾の養殖ホタテガイの卵巣を観察していると、閉鎖卵母細胞と呼ばれる異常卵が比較的高い比率で観察されることがあり、このような異常卵の割合が高い年には産卵異常になることがわかってきました。母貝の卵質の状態を知るこ

とが、ホタテガイの採苗不良を解くカギとなるのではないかとということで、本試験を開始しました。

栽培漁業総合センターには、飼育実験施設があり、ホッキガイ、バカガイなどの二枚貝類の種苗生産研究で得られた飼育技術を用いた産卵誘発試験を担当することとなりました。産卵誘発により採卵し、産み出された卵とその後の発生過程を観察することにより、その年のホタテガイの産卵が良好に行われたかどうか判断する方法を検討しました。

試験の方法

2001年から2003年にかけて、八雲産の耳づり養殖2年貝を用いて、飼育施設内で、ホタテガイに産卵を誘発するような刺激を与え、刺激に応答して産卵する割合を求めました。また、受精率およびD型幼生^{*}への移行率等を求め、生み出された卵が正常かどうかを確かめました。それぞれの項目について年による比較を行い、卵の良し悪しを判定する基準になりうるかについても検討しました。

産卵を誘発するための刺激として、加温と紫外線照射を併用しました。産卵誘発用の15L水槽にホタテガイを1個体ずつ入れ、5加温し、紫外線照射したる過海水を微注水して5時間ほど誘発を続けました(写真1)。十分成熟した個体は、

^{*}D型幼生：二枚貝の浮遊幼生のペリジャーになりたての段階。貝殻の輪郭がD型をしている。



写真1 産卵誘発槽の全景

およそ2～4時間程度で放卵・放精を行います。卵が多く放出されると海水は薄桃～赤桃色になり、精子が放出されると乳白色になるため、容易に産卵が確認できます。

誘発刺激に対する産卵応答率について

まず、噴火湾ホタテガイ産卵期の4月から5月に養殖現場から採取した貝を産卵誘発し、それに応答した割合を調べました(図1～3)。試験を開始した4月上旬には、生殖巣指数が高く、雌雄とも産卵誘発に反応しました。雄は雌に比して、より早期から高い応答率を示し、それが産卵終期まで続きました。雌は3年間で応答率のパターンが異なり、2001年はピークが遅く(5月中旬)これに対し、2002年は4月下旬には産卵準備が整い、終了時期も早かったことを示しています。2003年は残念ながら5月上中旬の産卵盛期に貝が手に入らず試験ができませんでした。5月下旬にも比較的高い応答率が得られました。これらの年較差は噴火湾の水温条件等を反映した結果と考えられますが、少なくともここ3年は、産卵ができないほどの異常はみられませんでした。

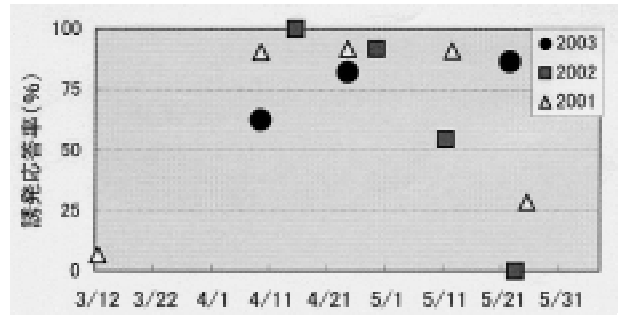


図1 産卵期中のホタテガイ()の誘発応答率の変化 (八雲産耳吊り養殖2年貝)

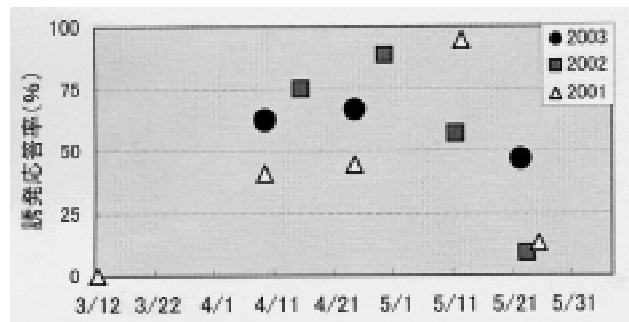


図2 産卵期中のホタテガイ()の誘発応答率の変化

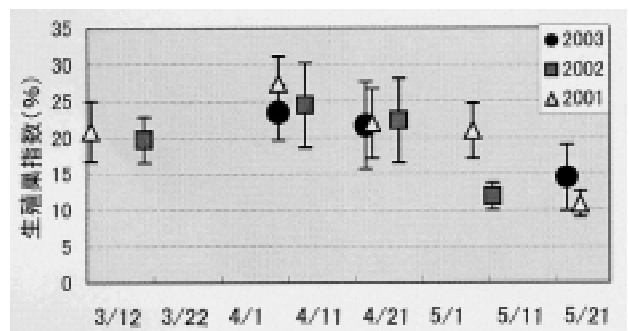


図3 ホタテガイの生殖巣指数の変化

産出卵数と卵の大きさ

産出卵数は個体によりばらつきがありますが、2年貝では1回の産卵で1個体当たり平均500～1,000万粒、最大2,000万粒でした(図4)。

産み出された卵(未受精卵)の直径はほとんどが同じ大きさで、個体や年級による各サイズの差は小さく、むしろ時期によって差がでました。4

月初旬以降、卵の直径は経時的に小さくなる傾向がありました。試験を開始した4月上旬には、卵の直径は、80~83 μ mですが、産卵盛期の5月中旬には80 μ m以下になり、77 μ m付近に収束しました。このことは3年間とも共通していました(図5)。

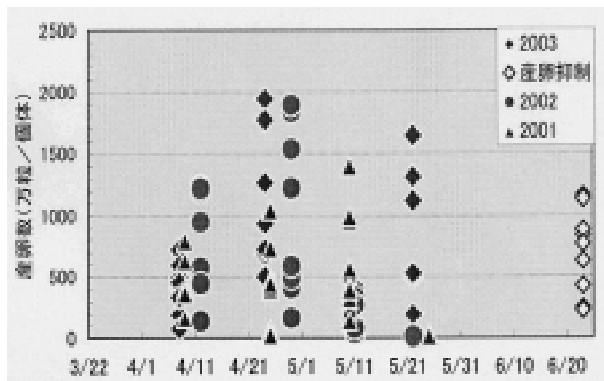


図4 誘発時の産出卵数
(産卵抑制個体は2003年4月8日産卵誘発の貝と同群)

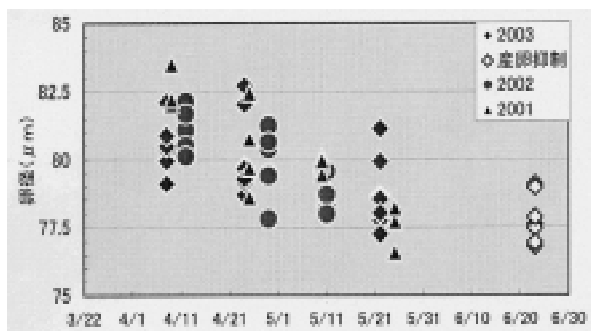


図5 未受精卵の直径の変化

受精率

産み出された卵に適量の精子液を混ぜると、受精し、受精卵となります。受精卵は2, 3時間後卵割が始まり、数日後、トロコフォア幼生を経てD型幼生になります。ここまで18 h 下では約2日、8 h 下では5~6日かかります。本試験では、受精率の低い個体がまれにありましたが、ほとんどの場合、平均95%以上の値を示しており、受精できないほど悪い状態の卵(または精子)が出現するような年はありませんでした。

D型幼生への移行率の推移

個々の貝から得られた受精卵を100ml容器に適量入れ、8 h で恒温管理しました。受精卵の中には、うまく発生が進まず、幼生にならずに死んでしまうものがあります。1週間後、D型幼生に移行した個体を計数しました。産卵期の初期には幼生移行率が低い個体が多く、産卵盛期~後期になるにつれて幼生移行率が高い個体が多くなる傾向がみられました(図6)。

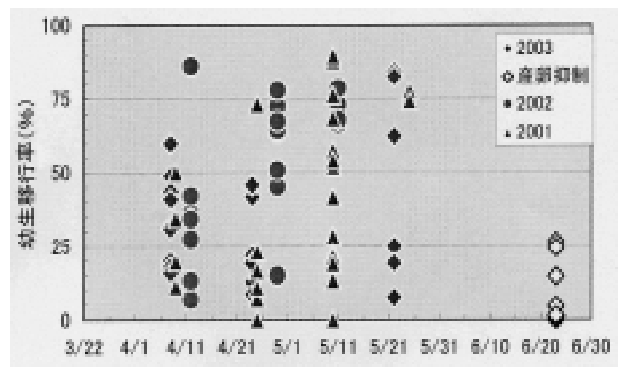


図6 受精1週間後のD型幼生移行率

これらのことから、噴火湾の養殖ホタテガイは4月上旬には生殖巣指数はすでにピークに近づき、誘発に反応して産卵・放精しますが、受精卵が幼生に移行する率が低いことから、生殖巣の状態がまだ産卵に適していない個体が多いと考えられます。産卵盛期のように、卵が充分成熟したところで誘発刺激に反応し、産卵することが、より多くの幼生を生み出し、よい採苗につながるでしょう。

D型幼生への移行率は卵質を評価する手段のひとつとなり得ますが、さらに個体レベルでの有用性について検討する必要があります。また、これらは、函館水試資源増殖部で実施している卵巣卵の異常等の組織学的観察や生化学的分析の結果とつぎ合わせ、総合的に評価すべきものと考えます。

さて、では実際に採苗不良年との関係はどうでしょうか。2003年の採苗実績は1996年以来の良好年でした。他の2年の採苗実績は低レベルですが

不良年ではなく、2001、2002年の順でしたちなみに2001年の特徴は冬～春に低水温であり、産卵が遅かった年、2002年は春先に温かく、産卵も早かった年、2003年は産卵期中、例年より低めの水温で推移した年でした。今回の卵や幼生の観察では、産卵の時期に差はありますが、3年間の変化のパターンはそれぞれ似ており、その中からは今年だけが特に卵質が良かったことをうかがわせるものはありません。ただ、5月下旬に用いた貝からも多くの卵が得られたことは、過去2年と異なっており、それらは幼生移行率の高い時期に相当するため、幼生の発生状況および採苗の良好さに結びついたのかもしれませんが。

産卵抑制個体の誘発試験

これまで、湾内に親潮系水が入り込み、低温の水が居座ることにより、産卵が極端に遅れたり、産卵規模が小さかったことが、採苗不良を引き起こす原因になったといわれた年がありました。では、実際に低水温の影響で産卵が極端に遅れた場合、卵は産み出されないのでしょうか。産卵前に得たホタテガイ2年貝を低温下で飼育を続け、その後、産卵盛期からほぼ1ヶ月以上たった頃に産卵誘発を行い、正常に産卵ができるかどうかを観察しました。予想以上に貝の反応はよく、現場から貝を採取直後に行った試験とほぼ同じような割合で産卵・放精がみられました。また、産卵数もそれより上回っていました。しかし、卵の状態は全て正常というわけではなく、産卵期中にはあまりみられないような未成熟な卵や壊れた卵等が混じっていました。また、D型幼生への移行率は明らかに低い値を示しました(図4～6：産卵抑制)。今回の試験では、給餌をせずに親ホタテガイを飼育しており、栄養状態を高く保った場合との比較検討が必要と考えられます。しかし、少なくとも、成熟期に達したホタテガイの卵は、産卵刺激となる水温上昇がみられず産卵が行われなく

ても、しばらくは崩壊したり再吸収されることなく、卵巢内に留まるようです。

おわりに

今回は、採卵技術を用いて、母貝の産卵応答率、卵の大きさ、受精率、D型幼生への移行率等から、噴火湾におけるホタテガイの卵質を評価する手法について検討し、採卵時期による差や年較差がみられることなどがわかりました。今後は、卵質の状態が、採苗不良の原因に直接関わるのかについて明らかにしていきたいと考えています。また、今回はD型幼生期までの試験でしたが、D型幼生期以後の生残率や成長も採苗不良の一因と考えられることから、幼生飼育技術の検討がさらに必要と考えます。

(多田匡秀 栽培センター貝類部 報文番号B2228)