

マイクロバブル技術による真珠養殖に関する研究

山口大院 学生員 大成博音 徳山高専 大成博文
 徳山高専 中山孝志 中電コナカ(株) 前田邦男

1. はじめに

近年,三重の真珠生産量は,バブル崩壊前の3分の1ほどにも落ち込み,真珠業者は,養殖を続けられるかどうかの窮地に追い込まれている.この衰退と不振の原因は,大量斃死問題にあったが,マイクロバブル(MB)発生技術を適用することで,アコヤ貝の大量斃死の防止と成長促進,真珠層の形成促進が可能となった¹⁾.本研究では,さらに研究を進め,貝の成長促進,生理活性効果について検討した.

2. マイクロバブル発生技術

マイクロバブルとは,「その発生時において,気泡径が10~40 μ mである微細気泡」と定義される²⁾.

図-1に,真珠養殖用M2-M型のマイクロバブル発生装置を示す.本図には,上部に2機発生装置が取り付けられ,反対側にも同様に2機設置され,合計4機に高圧ポンプから圧力水が送り込まれている.同時に発生装置上部に取り付けられたホースから空気を自吸,通過させることによって,マイクロバブルが大量に発生させられた.



図 1 真珠養殖用M2-M型MB発生装置

3. マイクロバブルによる真珠養殖効果

アコヤ貝の成長に関する指標として,グリコーゲンの蓄積度がある.貝を開くと身の最上部に白い膜状のものが観察されるが,これが,グリコーゲンの蓄積された部分である.経験的に,この膜が白く分厚いほどグリコーゲン量が多いとされている.このグリコーゲンについては,海水温が最高温になる8月前までに,いかに大量に蓄積させ,夏場の体力消耗に備える.さらに,グリコーゲンを消費した後は,いかに早く再蓄積させるかが非常に重要となる.図-2に示すように,マイクロバブル供給貝は,グリコーゲン,蓄積および再蓄積において,非常に優れていた.

図-3に,水温と貝の心拍数の関係を示す.これにより,冬場の3回/minに対して,夏場は,80回/minと,水温の高温化で心拍数が急増する.これが体力消耗の原因となる.

図-4には,浜揚げ後に選別した真珠を示す.選別は,商品珠,スソ珠(売れるが安い珠),クズ珠,シラ珠(売れない珠)の4種類に分けられた.従来での養殖法では,商品珠は3割程度しか採取できない.マイクロバブル供給貝は,商品珠の割合が6割以上もあり,その高品質性が注目された.また,図-5に,2003年度のマイクロバ



図-2 豊富なグリコーゲンを持つMB供給貝

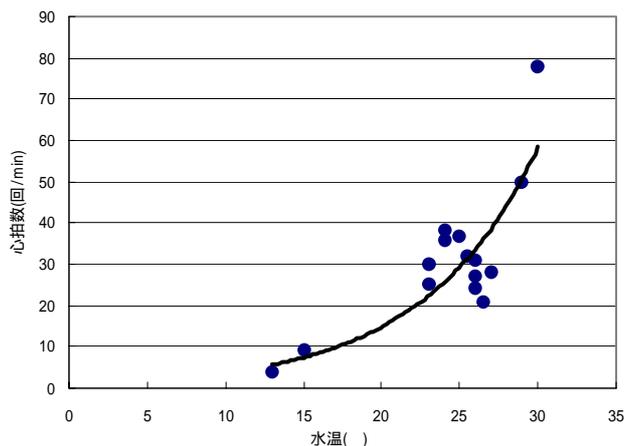


図-3 アコヤ貝の心拍数と水温の関係

ブル使用業者と,未使用業者の選別(真珠100個)の比較を示す.これから,マイクロバブルを供給した方の商品珠の割合だけでなく,脱核,浜揚げ前に貝が挿核した

Key word: アコヤ貝, 生理活性, マイクロバブル, 水質浄化

〒745-8585 山口県徳山市久米高城 3538 徳山工業高等専門学校 環境水理研究室 TEL/FAX (0834)29-6323

核を吐き出してしまふ行為)において、その割合が極めて少ないことも確認された。このように真珠の品質向上および生産効率という課題において、マイクロバブルは重要な役割を果たしているといえる。

そこで、2003年度の成果をまとめると、まず、通常より半年程度核入れを早めて、真珠層を厚く巻かせる「越し物」の養殖に成功した。厚巻きの真珠は非常に価値があり、高評価される。しかし、アコヤ貝の大量斃死問題が深刻になり、その養殖が不可能となっていた。2003年度も越し物のアコヤ貝4万個が、真珠の浜揚げまでに9割が斃死するという事態に陥っていた。これと比較して、マイクロバブル供給貝は、越し物の斃死率を1割以下に実現させた。

次に、真珠養殖は、通常3年の期間を要する「3年貝」が主流であるが、その斃死対策に2年で養殖する「2年貝」というものがある。2年貝は、貝が若いため、斃死率は低いが、真珠の巻きが薄いという欠点がある。

図-6に、2年貝の真珠径の頻度分布を示す。2003年度のマイクロバブル供給貝は、7.5mmに付近が最も多く、平均で1.5mmの真珠層が形成されている。従来は0.5mm程度であったことを考慮すると、マイクロバブルの供給は、従来の3倍以上の真珠層の形成を促進させたことになる。

これらの成果は、次に述べるマイクロバブルの生理活性効果によるものと考えられた。

4. 血流測定実験

上述の成長促進効果を踏まえ、マイクロバブルの生理活性機能を解明するために血流実験がなされた。水槽に海水を入れ、殻を半分取り除いたアコヤ貝の心臓にセンサーを設置し、血流波形を計測した。血流計は、オメガウェーブ社製のレーザー血流計を使用した。図-7にアコヤ貝の平均血流量の波形の計測例を示す。縦軸は、マイクロバブル供給前の平均血流量 Q_0 を供給後の平均血流量 Q_1 で無次元化した値である。これより、水槽内で貝にマイクロバブルを供給すると、急激に血流量が1.5倍増加した。その後、やや血流量が減少するが、マイクロバブルを供給している間は1.3倍に近い血流量を維持している。

この血流促進が、アコヤ貝の成長を真珠層形成促進に重要な役割を果たしたと考えられる。今後、マイクロバブルによる血流促進のメカニズムの解明が重要と思われる。

参考文献

- 1)大成博文, 閉鎖水域の底質ヘドロおよび水質の浄化と水生生物環境の蘇生に関する研究, 文部科学省科学研究費補助金(基盤研究(B)(2))研究成果報告書, 2003.
- 2)大成博文, マイクロバブル発生技術による船舶の摩擦乱流抵抗軽減に関する研究, 文部科学省科学研究費補助金(基盤研究(B)(2))研究成果報告書, 2001.



図-4 浜揚げ後に選別された真珠

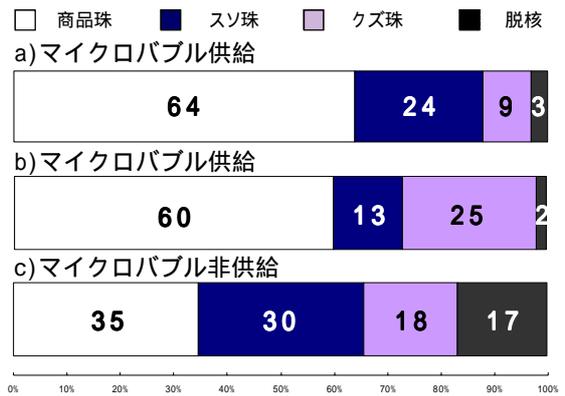


図-5 マイクロバブル供給有無による選別の割合

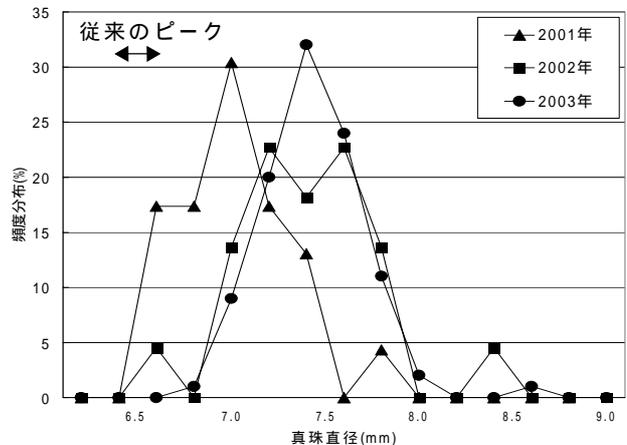


図-6 真珠の大きさの頻度分布(2年貝)

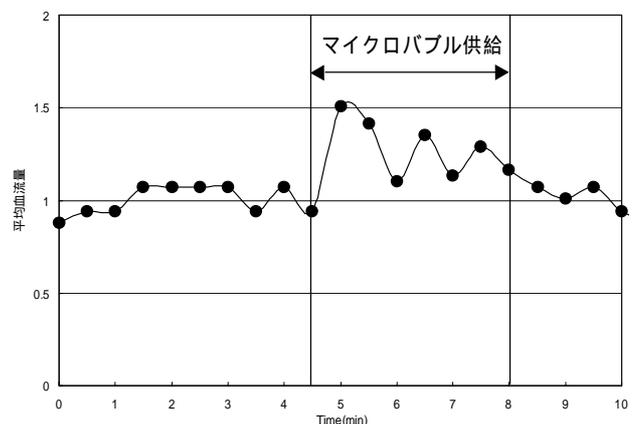


図-7 平均血流量の変化