

マイクロバブル技術による真珠養殖に関する研究

中電技術コンサル(株) 信井文明 前田邦男 山原康嗣
徳山高専 学生員 大成博音 正員大成博文
マイクロ・プラネット研究所 下瀬俊行

1. はじめに

近年、三重県の真珠養殖は衰退の一途を辿っている。最近では、真珠生産量の最盛期と比較して、3分の1ほどにも落ち込み(図-1)、真珠養殖業者の生計が危ぶまれるほどの窮地に陥っている。そこで本研究では、真珠養殖にマイクロバブル発生技術^{1) 2)}を適用し、アコヤ貝の大量斃死の防止を実現するとともに、その生理活性、成長促進、水環境改善に関する効果を検討した。

2. マイクロバブル発生技術

マイクロバブル(MB)とは、その発生時において、気泡径が10～40 μm である微細気泡と定義される。

図-2に、M2-L型のマイクロバブル発生装置を示す。M型は、現在までにM1～M3の装置が開発されている。いずれもマイクロバブルを大量に発生させることを特徴としており、装置内にポンプで圧力水を送り、空気を自吸することを基本としている。

マイクロバブルは、通常の自然界には大量に存在していない。また、液体の種類によってもマイクロバブルの発生状況が異なる。とくに海水中で発生するマイクロバブルを「海水マイクロバブル」と呼び、水道水と比較して約5倍のマイクロバブルが発生する。

大量のマイクロバブルの発生で、非常にゆっくりとした大規模な3次元の流動が発生する。また、気泡同士の合体や吸収が起こらず、分散性や拡散性に優れる。溶存酸素濃度の改善のみならず、海洋生物の生理活性を直接誘起するなどの特性を持つ。

実験には、真珠養殖用に新たに開発したM2-M型マイクロバブル発生装置4個と圧力が0.7 kgf/cm^2 のコンプレッサーが使用された。

図-3に、海水中でマイクロバブルが大量に発生している様子を示す。左側の黒い部分が網に入れられたアコヤガイであり、水域全体がマイクロバブルで白濁化し、それが潮の流れに添って徐々に広がる様子が観察された。また、泡の強力な噴射により、斜め下向きにマイクロバブルが発生し、それらがかなり下部に到達することも明らかとなった。拡散範囲は潮の流れに依存するが、流下方向に数10mほどにも及ぶことが確認された。

4. マイクロバブルによる真珠養殖効果

図-4に、2000年9月の英虞湾における溶存酸素濃

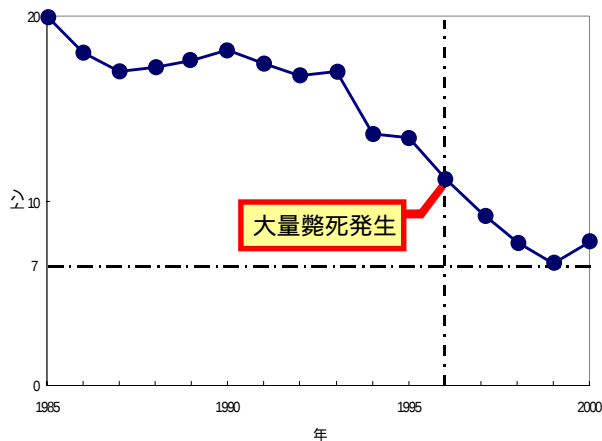


図-1 三重県の真珠生産量（農林水産省調べ）



図-2 M2-L型MB発生装置



図-3 水中でのMB発生状況（NHK画像より抜粋）

度を示す。比較的大規模な降雨で、雨水が海域に流入し、それに伴って大量の塩類が海域へと運ばれる。この塩類の流入は、大量の植物性プランクトン発生誘因とな

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

り、いわゆる「海の濁り」が発生する。この大量の植物性プランクトンの死滅過程で酸素が消費され、図-4に示されるような酸欠状態が発生する。この酸欠状態は、アコヤガイが吊るされている水深3m付近で2mg/l以下という貝が死に始めるという危険値を示している。この状態でマイクロバブルを供給し、2mg/l程度の回復がなされた。この酸欠現象は、数日から1週間程度の短期間で発生するが、これが度重なると貝の大量斃死に繋がる恐れが出てくる。

図-5、6にマイクロバブル供給貝と、非供給貝の比較を示す。図-5のマイクロバブルを供給した貝の端先の伸びは著しく、貝殻も非常に硬い。逆に供給していない貝の端先は伸びが悪く、貝殻も手で割れるほど脆いことが確認された。図-6の貝柱の大きさにおいても、顕著な相異が明らかであり、マイクロバブルの優位性が示されている。

図-7に、貝のグリコーゲンの状態を示す。マイクロバブルを供給した貝のグリコーゲンの量は、体力を激しく消耗する夏場から貝の活動弱る冬場まで、一年を通し平均して1～5段階中の4もしくは5段階であることが確認され、ほぼ最高の状態が維持された。また、内臓の成長度、糞、足糸および外套膜に示される生理活性など、マイクロバブルの供給はアコヤ貝のすべての器官の成長促進、生理活性においても従来にない良い効果をもたらしていることが明らかとなった。

真珠の大きさは、当初6～7mmの核を使用し、目標とする真珠の大きさは7～7.5mmであったが、結果として7mm後半から8mm前半の珠が形成された。この真珠層の巻きにおいてもマイクロバブルの効果が確かめられ、通常の巻きの2～3倍の効果が得られた。

4. おわりに

マイクロバブルを供給することにより、アコヤガイの端先、貝柱、グリコーゲンの蓄積などの成長促進が観察された。これらには、マイクロバブルの物理化学的特性に基づく生理活性効果の発揮が考えられる。また、アコヤガイの大量斃死の主要原因とされる赤変病に対するマイクロバブルの効果を解明することも重要であり、今回の実験においては、マイクロバブル供給貝における赤変病の発病はほとんど見られなかった。

今後、これらの効果を含めて系統的な究明が必要と思われる。

参考文献

- 1) 大成博文、マイクロバブル発生技術による閉鎖水域の水質浄化と水環境蘇生に関する研究、平成10年度～平成11年度科学費補助金(基盤研究(B)(2))研究成果報告書、2000。
- 2) 大成博文、マイクロバブル発生技術による船舶の乱流摩擦抵抗軽減に関する研究、平成11年度～平成12年度科学費補助金(基盤研究(B)(2))研究成果報告書、2001。

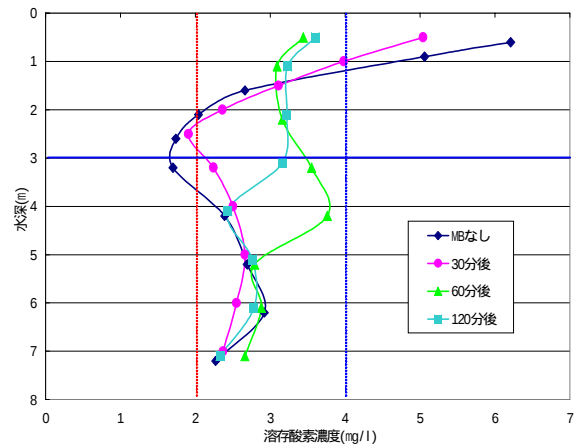


図-4 溶存酸素濃度(2001年9月15日、英虞湾)



図-5 アコヤ貝端先の比較

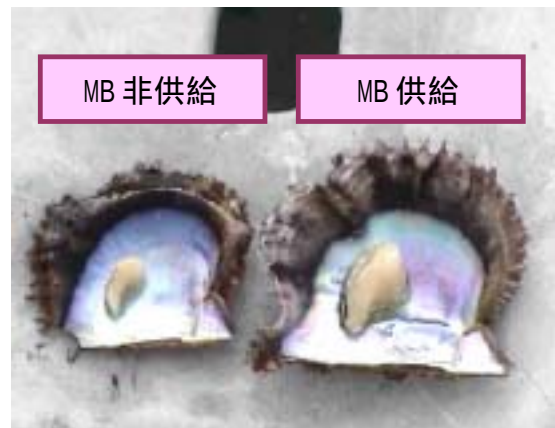


図-6 アコヤ貝貝柱の比較

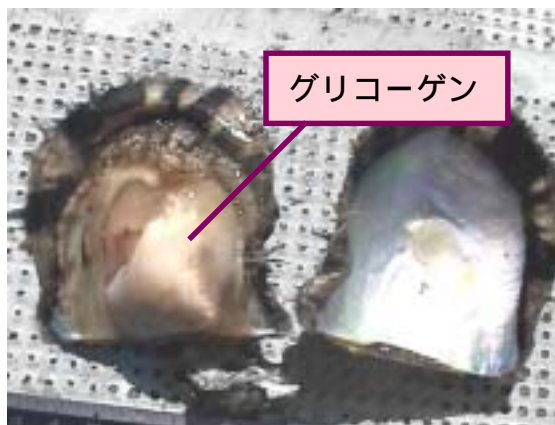


図-7 赤変した貝柱と正常な貝柱