

マイクロバブル技術によるホタテ養殖効果

徳山高専専攻科 学生員○中山 孝志 徳山高専 正員 大成 博文
エコ・レ-ン(株) 下瀬 俊行 中電技術コンサルタント(株) 正員 前田 邦男

1. はじめに

近年、海の汚染に伴って、水産養殖業における困難は増大し、水産漁業が成り立たなくなる寸前まで迫られている。もともとマイクロバブル発生技術は、水質浄化の分野で用いられてきたが、最近、広島のカキ養殖においてもよい成果を修めつつあり¹⁾、追い込まれた水産業界の諸問題を根本的に打開する可能性を有している。

北海道 A 湾におけるホタテ養殖においても、ここ数年、斃死問題の発生や過密養殖で漁獲量が年々減少し、漁家経営が厳しくなっている。この原因は、海水温の上昇や夏場の酸素不足、さらには、ホタテ作業時における貝の弱体化などにあるとされている。

そこで、本研究では、北海道 A 湾におけるホタテ養殖において、マイクロバブル発生装置を導入し、そのホタテ養殖法の開発を試みた。

2. 実験方法

「マイクロバブル」とは、10 マイクロメートル(μm)前後の気泡径を有する微細な気泡のことを言う。従来のバブルが単に小さくなったことに留まらず、さまざまな固有の特徴を生み出すことになる。

海水中に発生したマイクロバブルを「海水マイクロバブル」と呼ぶ。海水マイクロバブルの発生頻度を調べると、その気泡径が $10\mu\text{m}$ をピークとして、ほとんどが $5\sim 40\mu\text{m}$ の範囲で分布する。この大きさは自然界に存在するマイクロバブルの約 1/10 程度に相当し、その発生量は約 120 倍にもなることから、本装置は、その発生サイズと発生量の両方において優れている²⁾。

今回の実験に、M3 型エアレータ(図-1)を開発した。本装置は 1 台の水中ポンプ(750W)と M3 型エアレータ 2 機を 1 セットとした。合計 8 セットの M3 型装置を船上から降ろし、耳吊り状態のホタテに供給された。その様子を図-2 に示す。なお、電源には 15kVA の発電機を使用し、エアーの供給には、小型コンプレッサー 1 台を使用した。

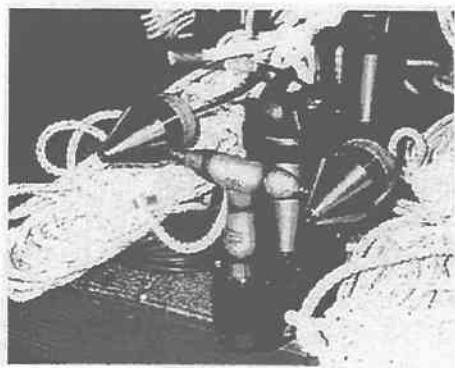


図-1 M3 型マイクロバブル発生装置

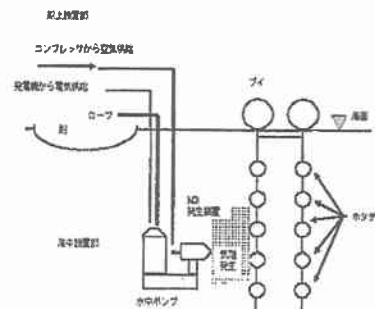


図-2 マイクロバブル発生装置の概略



図-3 口を開けているホタテ

3. マイクロバブルによるホタテ養殖効果

図-3、4 に、海中での耳吊り状態にあるホタテにマイ

クロバブルを供給したときの様子および海中でマイクロバブルが流下している様子を示す。この場合、マイクロバブルは船上から水深 15m の位置に設置し、8 セットすなわち 16 機のマイクロバブル発生装置を作動させ、大量のマイクロバブルを発生させた。

まず、ダイバーによって海中でのマイクロバブルの流動拡散状況を観察し、ダイバーの目視ではマイクロバブル発生地点から下流に数十メートル、その幅も数十メートルの範囲で広がっていることが確認された。おそらく、ダイバーの目視では比較的大きいサイズのマイクロバブルが観察されたと思われるので、10~30 μm 前後のマイクロバブルはさらに広範囲に拡散していたことが推測される。

また、図 - 3 より、マイクロバブルの供給で、ホタテが大きく口を開けていることが明らかである。この開口は、マイクロバブルを与えない時の 2~3 倍ほどであり、開口部の外套膜と「触手」と呼ばれるヒゲ状のものもよく伸びている。この状態は、ホタテが元気で活性化された状態の時に起こると言われており、マイクロバブルの生理活性的効果が認められる。また、この開口によって海水中に含まれるプランクトンの吸い込み量も倍以上になったことが推測され、それが後述の成長促進につながったように思われる。

さらに、マイクロバブルの供給後数分で、ホタテが激しく開閉運動を繰り返す（「パクパク運動」と呼ぶ）現象が海中で観察された（これは水槽中でも確認されている。）。これもマイクロバブルの生物的刺激によって発生した活性現象と考えられる。なお、このパクパク運動は、しばらくして治まり、開口現象へと移行することから、初期的現象といえる。

図 - 5 に、ホタテ貝の成長曲線と、これからの成長予想曲線を示す。縦軸は殻長、横軸の上段の数字が経過月数、下段の数字が 1 年の各月を表している。

今回の実験では 7 月に稚貝購入、9 月と 10 月に成長した稚貝を過密養殖にならないようにする「分散」を行い、その時点から一部のホタテ貝にマイクロバブルを供給し、また去年の 3 月から、4cm 強ほどに成長したホタテ貝の一部にもマイクロバブルを供給した。その結果どちらのホタテ貝も、マイクロバブルを供給した方でより成長していることが明らかである。とくに稚貝の段階からマイクロバブルを供給した方で抜群に成長していることが注目される。



図 - 4 マイクロバブル流下状況

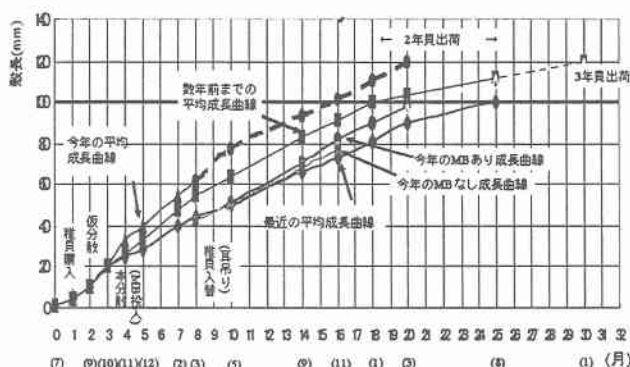


図 - 5 ホタテ貝成長および予想曲線

また、全体的には、A 湾における最近のホタテ貝の成長は、5、6 年以前のホタテ貝の成長と比較して、約 20mm も小さく、時間的には 4~5 ヶ月も遅れて成長していることが明らかである。この成長に対し、マイクロバブルを供給した場合は、著しい成長を示しており、今後、この成長傾向が維持されると、大幅な養殖期間の短縮が期待され得る。とくにマイクロバブル供給による稚貝からの成長では、成貝時において半年から 1 年の短縮という注目すべき結果も予想され得る。

今後の課題として、マイクロバブルによる生理活性効果について詳しく調べることが必要である。

参考文献

- 1) 大成博文、マイクロバブル発生技術と水環境蘇生、高等専門学校教育と研究 第 3 巻、4 号、12-20、1998。
- 2) 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 年度科学研究費補助金(基盤研究(B)(2))研究成果報告、2000。