

閉鎖循環ろ過システムにおけるマイクロナノバブルを用いたチョウザメ養殖改善の試み The trial of the sturgeon efficient culture using the micro-nano bubble to the recirculating aquaculture system

平岡 潔 (株式会社フジキン 新製品開発部 開発 8 グループ)
土谷 知弓 (鎌倉女子大学)
中島 武彦 (株式会社フジキン 新製品開発部 開発 8 グループ)
山下 勝正 (株式会社フジキン 新製品開発部 開発 8 グループ)
羽生 幸代 (株式会社フジキン 新製品開発部 開発 8 グループ)
成瀬 宇平 (鎌倉女子大学)

ABSTRACT

チョウザメを閉鎖循環ろ過システムで効率よく養殖生産するために、マイクロナノバブル発生装置による飼育環境の改善を試みた。

酸素マイクロナノバブルを用いた実験では、チョウザメ稚魚は有意に成長した。

硝化細菌群の増殖には影響が見られなかった一方、飼育密度が上昇しても水質悪化は見られず、水槽壁面の汚れが対照区に比べて極めて少なかった。

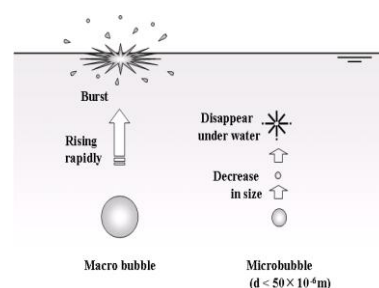


INTRODUCTION

マイクロナノバブルは、直径が $50\mu\text{m}$ 以下の極めて微細な気泡で、

- ①水中で長時間滞留し気体の溶解効率を高める、
- ②水槽全体にひろがり嫌気状態を作らない、
- ③魚体内に浸透して細胞活性を高める

などの特徴があり、魚に対して高成長が期待できる。しかしながら、マイクロナノバブルの効果に関する比較実験データはほとんど見られない。本研究では、魚の成長、水質変化、そしてシステム中に存在する硝化細菌群についても調査を行った。



MATERIALS and METHODS

供仔魚 : Bester F2 (Huso Huso × Acipenser ruthenus) 0 歳魚

試験システム : 1 トンポリカーボネート製水槽 + 0.5 トン FRP 製ろ過槽 + マイクロナノバブル発生装置を用いた完全閉鎖循環ろ過装置

測定項目 : WT・D.O.・pH・NH₄-N・NO₂-N・硝化細菌群数

試験期間 : 6 か月

実験 1 : 大気マイクロナノバブル曝気飼育 (以下 Air-MNB) ・通常飼育 (以下 cont.) の成長比較

実験 2 : 酸素マイクロナノバブル曝気飼育 (以下 O₂-MNB) ・通常飼育 (以下 cont.) の成長比較

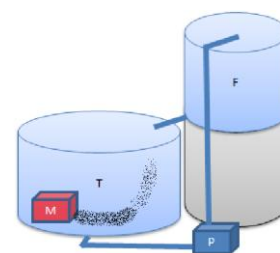
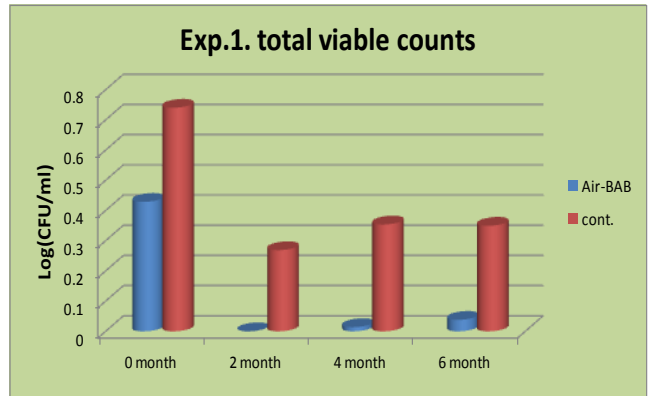
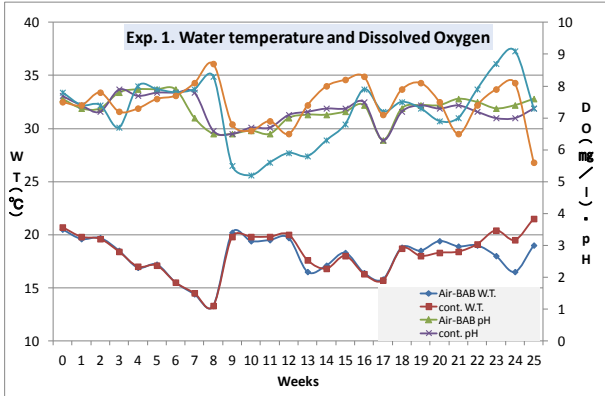
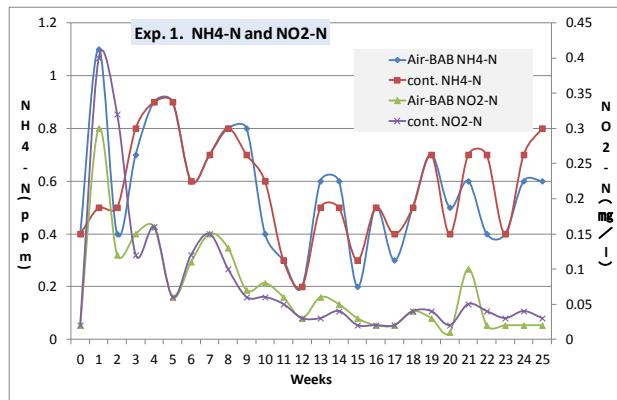
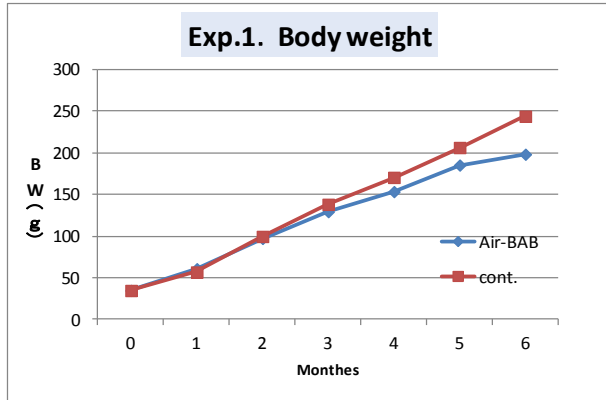


Fig.2. Symple RAS with MNB.
T:Tank P:Pump F:Filter Unit

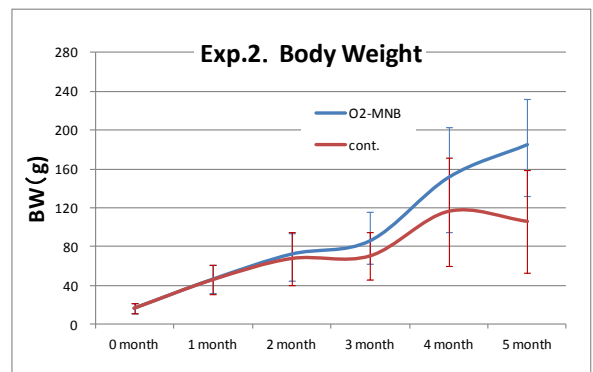
RESULTS

実験 1: 試験期間中、Air-MNB、cont. の間の成長差に有意な差は見られなかった。WT・D.O.・pH・NH₄-N・NO₂-Nについても同様に違いは見られなかった。一方、試験水槽について、cont. では水槽壁面にコケやバクテリアが大量に付着したが、Air-MNB にはほとんど付着が見られなかった。

硝化細菌群の菌数について、硝化細菌群は両区ともに大きな差は見られなかったものの、一般生菌数は Air-MNB 区で少ない傾向がみられた。

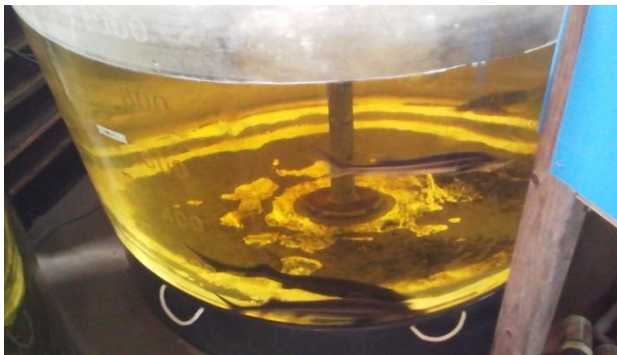
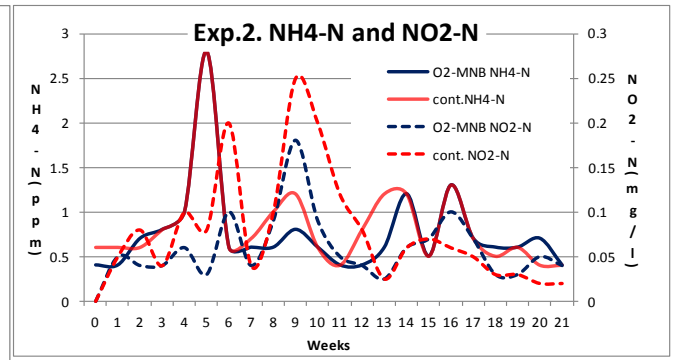
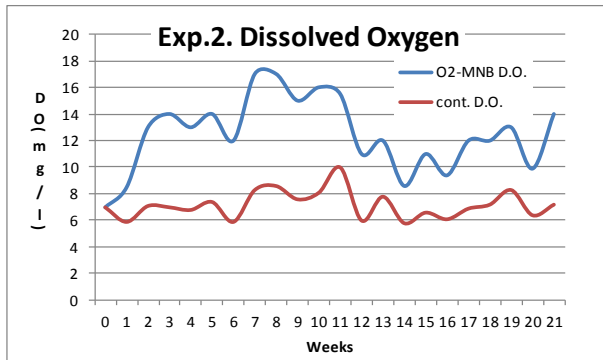


実験 2: 試験期間中、O₂-MNB が対照区に比べて優位に高い成長結果となった。また、期間中、溶存酸素は平均的に 5mg/L 高く、過飽和状態を維持した。水温・pH・アンモニア態窒素は両区とも差は見られなかったが、亜硝酸態窒素は酸素マイクロナノバブル区が対照区の半分の値となった。また、飼育水については O₂-MNB が対照区より明らかに透明であり、水槽壁面に苔はほぼ付着が見られなかった。



CONCLUSIONS

今回の実験において、バブル中に充填するガスが大気の場合、成長に影響は見られなかったが、酸素では高成長となった。成長が高まるにつれて給餌量も増え、ろ過槽への窒素負荷が cont. より高くなったにもかかわらず水質は安定した。筆者らは D.O. が高まれば硝化細菌群の増殖を促し、排泄物の分解 capacity を高めると予想していたが、今回の調査により細菌数に違いは見られなかった。本調査によって、酸素マイクロナノバブルは硝化細菌群の個々の分解能力を高めるとともに、魚の生理活性を高めて成長速度を高めたのではないかと推察される。また、水槽の汚れが明らかに抑えられたことは、飼育管理がしやすくなり、循環養殖に有効であると考えられる。



Tank clearness of MNB



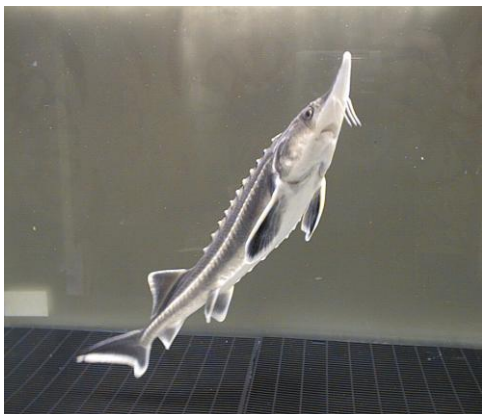
Tank clearness of non-MNB

REFERENCES

1) Masayoshi Takahashi , Kaneo Chiba, and Pan Li, Free-Radical Generation from Collapsing Microbubbles in the Absence of a Dynamic Stimulus
Journal of Physical Chemistry B, 111-6, pp.1343-1347, 2007/2

ACKNOWLEDGEMENTS

今回の実験を行うにあたり、マイクロナノバブル発生装置の改良にご協力いただいた株式会社西研デバイズ 西進様、株式会社安斉管鉄 安斎聡様に感謝いたします。



ベステル F2 チョウザメ