

一対症療法効果検証試験一

目 的

アユの異型細胞性鰓病（以下、ACGD とする）では、発症時の対症療法として 0.7–1.0%の塩水浴が行われてきたが、¹⁾ 従来の方法では死亡率の低減効果がみられないケースもあり、より効果的な対症療法の確立が求められている。このような状況下、一部の生産現場では、ACGD 発症時の死亡率を低減させるより効果的な方法として、各種塩類を併用した塩水浴が実施されている。そして、この各種塩類を併用した塩水浴にはアユに対する水質悪化の影響を低減する効果があるとされている。²⁾ そこで各種塩類添加による死亡率低減効果について検証した。

材料および方法

供試魚 試験には、栃木県漁業協同組合連合会種苗センター産のアユ人工種苗（平均体重 3g）を用いた。

試験区設定 試験区として各種混合塩類を併用した 0.9% Mineral 区、従来の NaCl のみを使用した 0.9% NaCl 区、無処置の Control 区を各 6 水槽ずつ設けた（以下、0.9% Mineral 区、0.9% NaCl 区、Control 区）。0.9% Mineral 区では、合計で 0.9%の濃度となるように以下の塩類を溶解した（NaCl, MgSO₄, MgCl₂·6H₂O, CaCl₂：組成は明記しない）。0.9% NaCl 区では、NaCl を 0.9%の濃度となるように調整した。試験には水量 10L のバケツを用い、試験中はエアレーションと蒸発分の注水をした。各区 20 個体（各区の飼育量は重量で揃えた）の試験魚を収容し、4月 10 日から 4月 21 日まで 265 時間の経過観察を行った。

死亡個体数の確認と水質検査 開始 22, 46, 74, 96, 116, 140, 165, 188, 213, 236, 265 時間後に、各区の死亡個体数を記録するとともに、水温、DO, pH 及び NH₄⁺を測定し生存率との関連を調べた。生存個体がいなくなった試験区については以降水質項目の測定を中止した。

試験区間の生存率比較 カプラン・マイヤー法により 3 試験区の生存曲線を描出し、ログランク検定により各群間の生存期間を比較した。また、対比較時の有意水準はボンフェローニ法により補正した。

結果および考察

試験期間中の飼育条件は、各区とも水温 12.0–16.0°C,

DO 8.45–10.33 mg / L, pH 7.11–7.81 で区間に差異はなく、また試験魚の生残に影響する値になることはなかった。結果、これらの項目と生存率との間に関連は確認できなかった。

一方、図 1 に示すとおり NH₄⁺濃度は 0.9% Mineral 区と 0.9% NaCl 区で 0.2–30 mg / L, Control 区で 0.2–17.7mg / L の範囲となり時間の経過に伴い上昇したが、試験区間の差はみられなかった。加えて、図 2 に示すとおり、NH₄⁺濃度の上昇に伴い各試験区の生存率は低下する傾向が認められた。Control 区は、188 時間が経過した時点で全試験区の供試魚が死亡したが、0.9% Mineral 区と 0.9% NaCl 区の生存率はそれぞれ 0.65, 0.58 であり半数以上が生残していた。

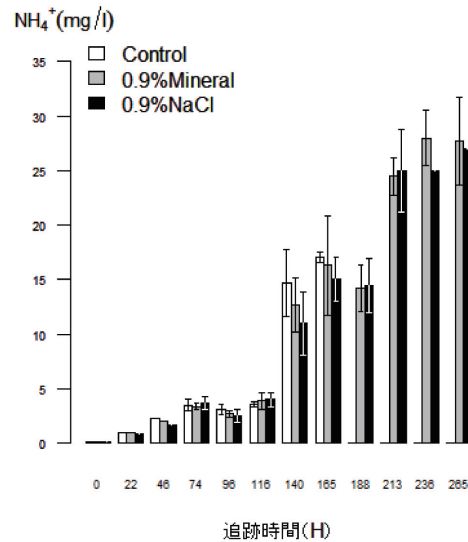


図 1 各試験区のアンモニウムイオン濃度の経時変化

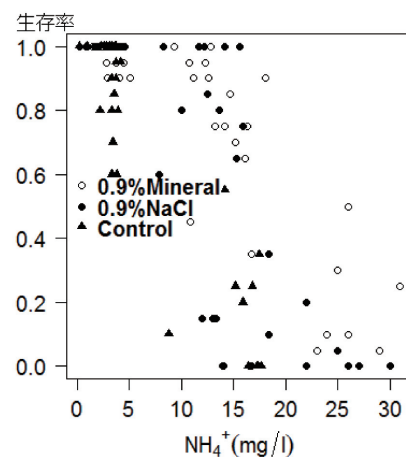


図 2 アンモニウムイオン濃度と生存率の関係

カブラン・マイヤー法により描出した3群の生存曲線を図3に示す。観察期間中の最終的な生存率は、Control区と0.9% NaCl区で0、0.9% Mineral区で0.008となった。また、ログランク検定の結果、全ての生存曲線間の差異は有意であり ($p < 0.01$)、生存期間の延長に対して、0.9% Mineral水飼育、0.9% NaCl水飼育の順に有効であった。

これらのことから、0.9% Mineral区と0.9% NaCl区はControl区と比べ供試魚の高濃度の NH_4^+ に耐える能力が高くなる可能性が考えられる。

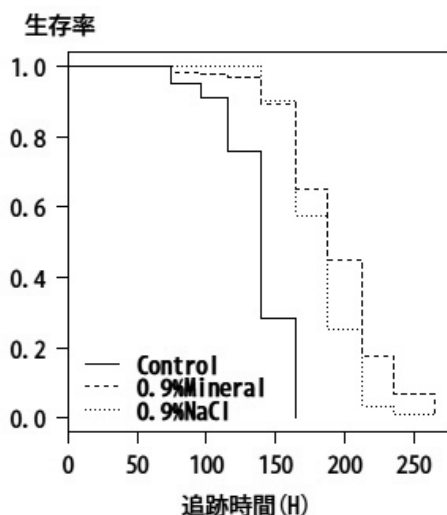


図3 各試験区の生存曲線

魚類のアンモニア排出は鰓の塩類細胞中にあるRhタンパクと呼ばれる輸送体によって行われている。³⁾ Control区は淡水であることから、塩類細胞は能動輸送によるナトリウムイオンの取り込みにエネルギーを消費している。⁴⁾ しかし、0.9% Mineral区と0.9% NaCl区では魚類の体液と飼育水の塩分濃度が同程度であることから能動輸送に使用するエネルギー消費が少なかったことが考えられる。今回の試験では、この余剰エネルギーがアンモニア排出に対して促進的に働き、結果0.9% Mineral区と0.9% NaCl区の生存期間が延長したことが考えられる。また、0.9% Mineral区が0.9% NaCl区よりも生存期間延長効果が高かった要因についても、0.9% Mineral区が0.9% NaCl区よりもアユの体液組成との類似度が高かったことにより、能動輸送に使用するエネルギー消費が相対的に少なく済み、この余剰エネルギーがアンモニア排出に対して促進的に働いたことが可能性として考えられる。しかし、実際の飼育環境下で NH_4^+ 濃度が17.7 mg/Lを超えることは考えにくく、ACGDが発症した際に0.9% Mineral区と0.9% NaCl

区の死亡率低減効果は同程度との結果も出ている。²⁾ これらのことから、ACGDの発症時に0.9% Mineral処理が0.9% NaCl処理よりも有効な対処療法となり得る状況は極めて限定的であると考えられる。

謝辞

本試験の実施に当たり、栃木県養殖漁業協同組合の塩野哲男組合長には各種塩類を併用した塩水浴について有益なご助言をいただいた。

引用文献

- 1) 渡邊長生・尾田紀夫・和田新平・福田穎穂. アユの異型細胞性鰓病(通称ボケ病)の被害軽減技術の開発. 海洋と生物 2015; 37(5): 538-543.
- 2) 久保田仁志・武田維倫・渡邊長生・石原学・尾田紀夫. 生産コスト低減のための魚病被害軽減技術の確立. 栃木県水産試験場研究報告 2018; 61: 22
- 3) 渡邊壮一. 魚の呼吸および浸透圧・アンモニア調節のメカニズム. 「循環式陸上養殖 飼育ステージ別(国内外)の事例にみる最新技術と産業化」(山本義久・森田哲男・陸上養殖勉強会監修) 緑書房, 東京. 2017; 1-4: 41-46.
- 4) 金子豊二. 魚類のイオン・浸透圧調節に関する機能形態学的研究. 日本水産学会誌 2006; 72(4): 632-635.

(水産研究部)