

電解酸化法は陸上養殖の水処理に使えるか？

○佐々木雄真・若杉郷臣・明本靖広・松本 剛・牧野彩花(循環資源部)、鎌田樹志(研究推進室)

背景

閉鎖循環式の陸上養殖は、汚れた飼育水を循環処理システムにより再生して利用することで、水をほとんど入れ換えずに魚を飼育できる。この処理システムは微生物による処理(生物処理)を中心とした構成となっているが、生物処理では分解しづらい汚濁物質も存在する。例えばアンモニア性窒素は魚に対する毒性が高いので除去する必要があるが、生物処理では時間がかかるため大きな処理槽を必要とする。また、色度成分は除去できないため飼育水槽の中が見えづらくなるなどの問題がある。

目的

電解酸化法の一つに、塩分を含む水に電極を浸漬して電圧を印加することで生成させた次亜塩素酸の酸化作用を利用する方法があり、生物難分解性物質を除去できる可能性を有する。そこで、この方法を組み込んだ循環処理システムの開発を目指し、陸上養殖の飼育水によく用いられる 1/3 濃度の海水中におけるアンモニア性窒素および色度成分の除去効果を検証する。

成果

アンモニア性窒素を含む模擬飼育水について、電解酸化法によるアンモニア性窒素の除去試験を行った。その結果、電流値が高いほど除去速度が上昇する(図1)ことや、生物処理(硝化)よりも圧倒的に速く除去できる(図2)ことがわかった。また、着色した実飼育水について、電解酸化法による色度成分の除去試験を行った結果、色度低減が認められ(図3)、紫外線照射を併用すると除去速度が向上する(図4)ことがわかった。これは、紫外線の照射により、次亜塩素酸から、より酸化力の強い OH ラジカルが生成したためと考えられる。

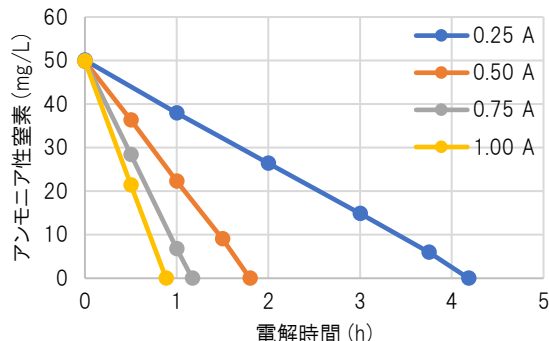


図1 各電流値におけるアンモニア性窒素濃度の経時変化

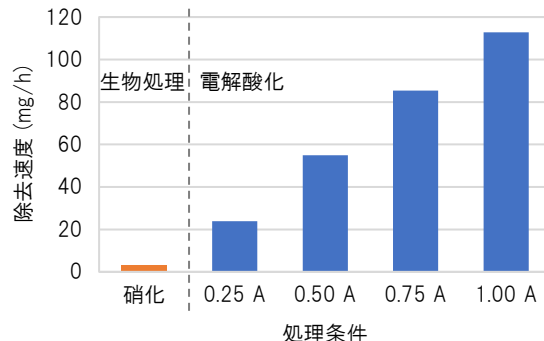


図2 アンモニア性窒素除去速度(電解酸化と生物処理の比較)

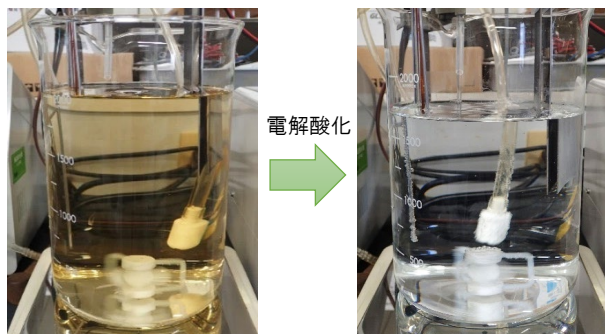


図3 電解酸化による飼育水の色度成分除去

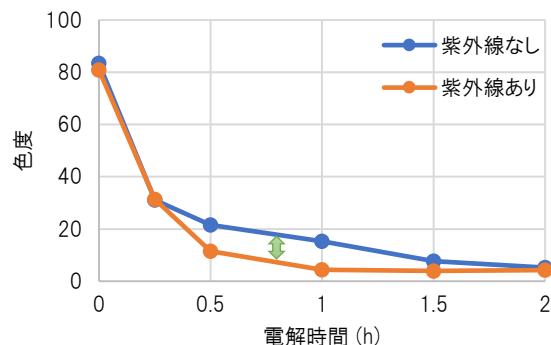


図4 色度の経時変化(紫外線照射有無の比較)

活用展開

本研究により、塩分を含む陸上養殖飼育水のアンモニア性窒素や色度成分の除去において、電解酸化法の有効性が確認できた。今後はスケールアップや長時間運転の試験などを行いながら、電解酸化法を組み込んだ循環処理システムを開発し、道内事業者への技術移転を目指す。また、養殖飼育水以外の水処理への応用・展開も図りたいと考えている。