

水環境問題への磁石の利用に関する実験的研究

前橋工科大学 学生員 阿部真也
前橋工科大学 正会員 梅津 剛

1. はじめに

現在、水環境分野において様々な水処理手法が用いられている。中でも新しい処理手法の一つとして注目されているものに磁石を利用した磁気処理がある。磁石を通した水である磁気処理水の特性としては、酸化還元電位の低下による藻類、菌類の増殖の抑制や極微コロイド不純物の凝集作用の促進などがあげられる。磁石を用いる利点としては、磁力の劣化はほとんどない¹⁾ため長期間の仕様に適しメンテナンスの問題が軽減される。また、水を磁場に通すだけで磁石の効果を得ることができるためランニングコストが低く、現在使用している水処理装置への容易な設置があげられる。これらの特性は水処理手法において重要視されるもので磁気処理が水処理手法として適していると考えられる。しかし、報告例は多いが処理効果の再現性や科学的データが絶対的に少ないのが現状である。

そこで、本研究は磁気処理水の水生生物に与える影響を検証するため、報告例が極めて少ない海水魚の生存実験、数多くの報告例のある淡水魚の生存実験を行うものとする。

2. 海水魚を用いた生存実験

2.1 実験概要

磁気処理水が海水魚に与える影響の報告例は淡水魚と比較すると極めて少ない。そのためその影響を海水魚であるメジナを用いて調査するため図-1 のように同じ大きさの水槽を二つ用意し比較実験を行う。実験条件はメジナ 120g (4 匹)、水量 48L、エアレーション、海水の単純循環、ろ過装置は用いず、餌は与えないものとする。磁石は 570mT のものを使用する。また、水質の基準としてアンモニア態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素の測定を行うものとする。磁石内の水の流れは図-2 に示される。ここで餌を与えないのは、通常のメジナの飼育のように餌をあげる場合、アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素の濃度が著しく増加するため磁石の影響をあまり受けずにメジナが死ぬことを避けるためである。また、ろ過装置を用いないのは、実験装置を単純化することにより磁石の影響を顕著に見出すためである。

2.2 実験結果と考察

実験開始から 30 日後に磁石を用いた水槽のメジナが 3 匹死亡したため、磁気処理水が水生生物により影響だけでなく悪影響を与えたのではないかと考えられる。しかし、アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素は磁石の有無に関係なく同じように推移した。さらに、魚の状態や海水の状態を観察する限りでは、二つの水槽に大きな差を見つけることはできなかった。

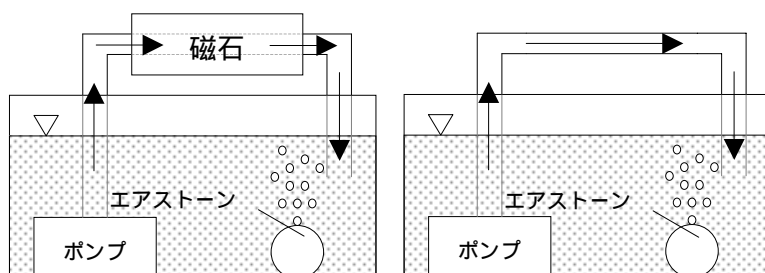


図-1 海水魚比較実験水槽図

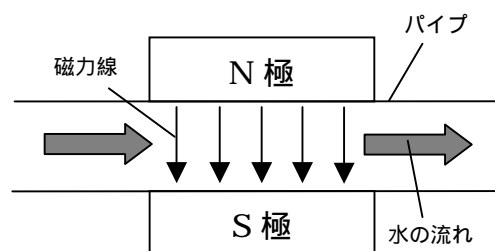


図-2 磁石内の水の流れ

キーワード：磁石 磁気処理水 酸化還元電位

連絡先：〒371-0816 群馬県前橋市上佐鳥町 460-1 前橋工科大学建設工学科梅津研究室 Tel (027-265-7309)

3. 淡水魚を用いた生存実験

3.1 実験概要

磁気処理水が淡水魚に与える影響としては、水生生物の成長の促進などの多くの報告例があげられている。しかし、磁気処理水は効果の再現性が少ないことや、海水魚の生存実験において、磁石が水生生物に悪影響を与えたと考えられることから、淡水魚への磁気処理水の影響を検証する。実験装置は図-1 に示されるものに上層ろ過を付加し淡水魚であるメダカの生存実験を行う。実験条件は、メダカ 30 匹、水量 48L、エアレーション、ろ過装置は上層ろ過を用い、餌は 1 日 3 回同量の餌を与え、磁石は 320mT のものを使用する。また水質の基準としてアンモニア態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素の測定を行うものとする。磁石内の水の流れは図-2 に示される。ここで海水魚の生存実験とは異なり、餌を与えたのは、短期間では結果が出にくいと考えられるので餌を与えずにメダカが餓死するのを避けるためである。また、餌を与えることにより糞や餌かすによる水質の悪化を軽減するために上層ろ過を用いた。

3.2 実験結果と考察

メダカの数や図-3 のように推移した。アンモニア態窒素、硝酸態窒素は図-4、6 のように変化し二つの水槽で大きな違いはみられなかった。しかし、亜硝酸態窒素は図-5 のように変化し大きな違いがみられた。これは、磁石を用いた水槽では磁石による還元作用が働き亜硝酸態窒素の発生を減少させたためだと考えられる。また、磁石を用いなかった水槽でメダカが多量に死亡したのは亜硝酸態窒素の増加が著しかったためだと考えられる。これらの結果より磁石は水生生物により影響を与えた可能性があると考えられる。しかしメダカの成長の促進までは確認することができなかった。

4. まとめ

本研究において、海水での実験ではよい結果が得られなかったが淡水での実験では磁気処理水が水生生物により影響を与えるのではないかと考えられる。しかし確定的な実験結果は得られなかったため更なる実験が必要である。また、二つの実験において強さの異なる磁石を用いたため磁石の強さを換えて実験を行う必要があると考えられる。今後は、磁石の強さと処理効果の関係を調査することや他の水処理手法との併用を検討したい所存である。

参考文献

1) 谷腰欣司:磁石と磁気のしくみ,日本実業出版社,pp.34-35,2000

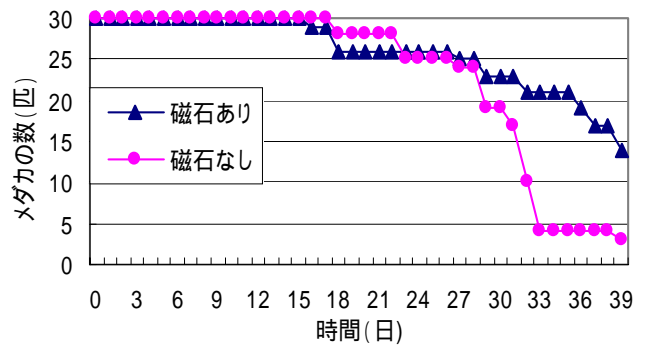


図-3 メダカの数推移

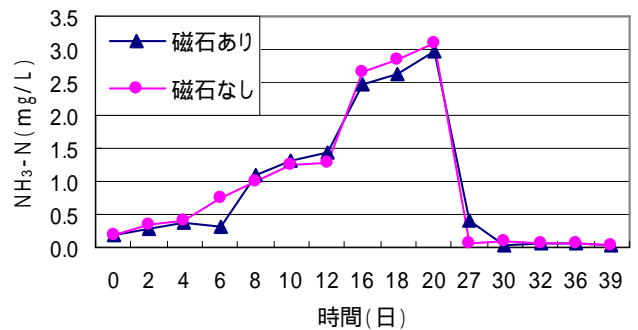


図-4 アンモニア態窒素濃度

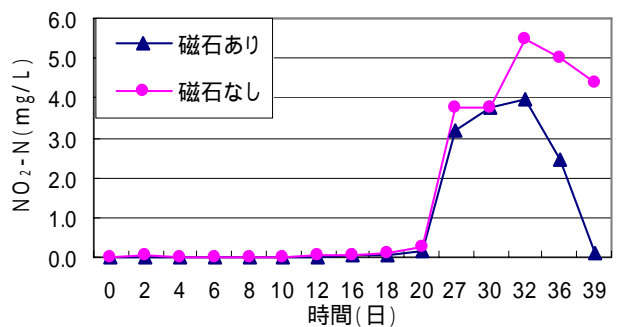


図-5 亜硝酸態窒素濃度

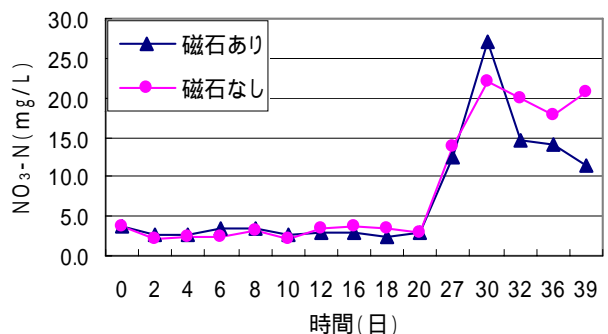


図-6 硝酸態窒素濃度