

ゼオライト機能紙の水中の窒素化合物に対する吸着特性とその適用

平成 26 年 2 月 水谷 俊明

要旨

目的

アンモニア態窒素 ($\text{NH}_4\text{-N}$) や硝酸態窒素 ($\text{NO}_3\text{-N}$) などの窒素化合物は、湖沼の富栄養化や地下水汚染の原因物質であり、水中ではイオン (NH_4^+ , NO_3^-) として存在している。水中のイオンを吸着できる天然ゼオライト粉末をパルプにすき込んだゼオライト機能紙が開発されている。本研究では、天然ゼオライト粉末およびゼオライト機能紙の NH_4^+ , NO_3^- に対する吸着特性を検討した。さらに、ゼオライト機能紙の現場への適用法を提案しその効果についても検討した。

方法

純水または人工海水 (Na^+ : 10.5mg/L, Mg^{2+} : 1.2mg/L, Ca^{2+} : 0.4mg/L, K^+ : 0.4mg/L) に NH_4Cl および KNO_3 を添加した水溶液を用いた。攪拌による吸着試験では、水溶液に天然ゼオライト粉末 (粒径 $d < 0.5\text{mm}$) を加えて攪拌 (流速 $v = 21.8\text{cm/s}$) し、定期的に採水して水質を分析した。透水による吸着試験では、ゼオライト機能紙 ($d < 0.5\text{mm}$ の天然ゼオライト粉末を 250g/m^2 担持) を樹脂製ネットと共に巻き込んでコイル状にしたユニットに NH_4^+ 水溶液を透水 ($v = 0.14, 0.012\text{cm/s}$) し、定期的に採水して水質を分析した。

結論

- (1) 攪拌による吸着試験において、天然ゼオライト粉末は純水中の NO_3^- をほとんど吸着しない。
- (2) 攪拌による吸着試験において、天然ゼオライト粉末は純水中の NH_4^+ に対して高い吸着能力を有し、流速が速いほど吸着速度も速い。しかし、人工海水中においては他の陽イオンに阻害されて NH_4^+ をほとんど吸着しない。
- (3) 透水による吸着試験においても、コイル状のゼオライト機能紙は純水中の NH_4^+ に対して高い吸着能力を有する。流速が速いほど吸着速度も速い。
- (4) 透水による吸着試験の流速は攪拌による吸着試験の $1/150$ 程度であるにもかかわらず、両試験は同程度の吸着能力を示す。したがって、水路等にコイル型ユニットを設置することで水中の NH_4^+ を効率的に吸着除去することができる。

指導教員 梅崎 健夫 准教授