

B116

マグネタイトナノ粒子を用いた砒素の吸着除去

(宮崎大工) ○(正)大榮 薫, 青儀 浩幸, (正)大島 達也, (正)馬場 由成*

【緒言】 アジア諸国をはじめとして世界中で地下水中のヒ素汚染が深刻化おり、水質浄化法の開発は急務の課題である。我々はマグネタイトが As(V)だけでなく As(III)も吸着できることを報告した[1]。本研究では、調製溶媒にエタノールあるいはエタノールと水の混合溶液を用いてマグネタイトナノ粒子を調製し、砒素の吸着特性を評価した。

【実験】

マグネタイトナノ粒子の調製 Fe(II) : Fe(III) : エチレンジアミン : エタノール : H₂O : =1.05 : 2 : 7 : a : (120-a) (モル比) (EMAGx, x=溶媒中のエタノールのモルパーセント) とした。N₂雰囲気下でエタノールにFeCl₂とFeCl₃を加えて溶解させた後、溶液を 333 K に保ちながら、エチレンジアミンを添加し、1 h 反応させた。沈殿物を 50 vol%エタノールで洗浄し、凍結乾燥した。XRD、FE-SEM、比表面積/細孔分布測定装置によって得られた生成物の物性を評価した。

砒素の吸着実験 吸着実験はすべてバッチ法で行った。303Kでの吸着等温線を測定した。EMAG100の40 mgに所定濃度のAs(III) およびAs(V)溶液 15 cm³を加え、303Kの恒温槽中で振とうした。平衡後ろ過を行い、砒素濃度はICP発光分析装置を用いて測定した。

【結果および考察】 XRD 測定結果から生成物はすべてマグネタイト(PDF#19-0629) に同定された。エタノール濃度の増加に伴い、回折ピークの強度は減少し、ピーク線幅は増加した。シェラーの式から算出した結晶子サイズは 5-13 nm であり、結晶子サイズはエタノールの濃度の増加に伴い、減少することが示された。また FE-SEM 観察からもナノサイズの粒子が生成されていることが確認された。以上の結果より、溶媒中のエタノールがマグネタイトの粒子成長に影響していることが示唆された。

EMAG0, 50, 75 および 100 を用いたAs(III)の吸着等温線の結果をFig.2 に示す。Langmuirプロットの相関係数は、すべて $r^2 > 0.99$ であった。Langmuirプロットより算出したEMAGxのAs(III)に対する飽和吸着量は、EMAG0 < EMAG50 < EMAG75 < EMAG100の序列であり、特にEMAG100は 1.48 mmol g⁻¹の高い吸着量であることが示された。

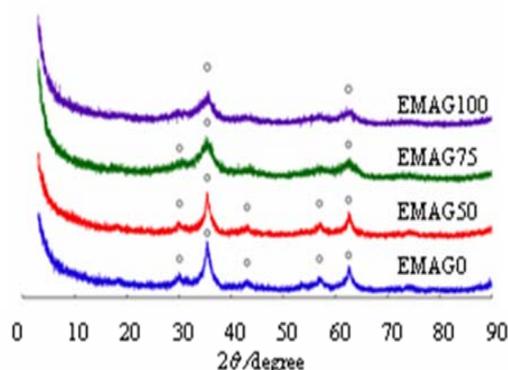


Fig.1 XRD patterns of EMAGx.

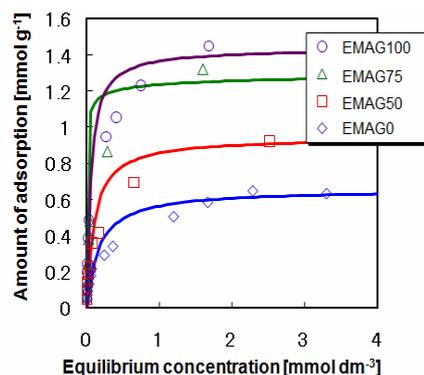


Fig.2 Adsorption isotherms of EMAGx for As(III) at 303K.

【謝辞】 本研究は科研費(20510078)の助成を受けたものであり、ここに敬意を表する。

【文献】

1) K. Ohe, Y. Tagai, S. Nakamura, T. Oshima and Y. Baba, *J. Chem. Eng. Jpn.*, **38**, 671-676(2005).

*E-mail: t0g202u@cc.miyazaki-u.ac.jp