

: シート状吸着材 (陰イオン) の吸着特性

資源・廃棄物研究室 14t7023 田中秀輝

指導教員 宮脇健太郎

1、背景と目的

はじめに、基準を超える重金属等の汚染物質の流出を抑える目的で、吸着材は使われている。

本研究では、このような背景をもとに開発されたシート状吸着材の一つである「NLDH」のヒ素等の吸着特性の評価方法の開発を目的としている。

2、 実験内容及び方法

ヒ素について、シート面に対して鉛直方向から試料である溶液を落として吸着特性をみる実験を行った。

また異なる性能の「NLDH」(下記には新NLDH と記す) の基本性能をみるために、ヒ素、セレン、6価クロムについてバッチテストを行った。

1) 鉛直方向の水分移動時吸着実験

この実験では、実験器具に直径 10cm の筒を使用するので、吸着シートも直径 10cm の円形になった。

この面積をもとに吸着剤量を試算し、流量も試算した。流量は 1 時間で L/S を 1000 にしようとする量が多すぎると予想されたので 1 時間で L/S が 500 になるようにした。

使用した溶液は、As を 100 $\mu\text{g/L}$ になるように 3L 分作った。

定量送液ポンプに 2.15 π チューブをセットし、チューブ内を溶液で満たした後 30 分ごとに 7 時間分採水した。それを 0.45 μm メ

ンブレンフィルターでろ過し、ICP で分析した。

2) バッチテスト

まず、「新 NLDH」は 1 m^2 に 50g の吸着剤が片面に塗られている。今回は液固比 L/S を 1000 に合わせるために、シートを 2 \times 10cm に切り分け、100mL の試料 (10 $\mu\text{g/L}$, 100 $\mu\text{g/L}$, 1000 $\mu\text{g/L}$ を 2 つずつ、計 18 個) をビーカーに入れた。(シートはあらかじめ重量を計っておき攪拌子もビーカーにいれておいた) その後パラフィルムで容器を密閉し、スターラーで 1 時間攪拌した。それを、0.45 μm メンブレンフィルターでろ過した。採取した試料を ICP で分析した。

3) 脱着試験

バッチテストで使用したシートの重量を計り使用前に計った重量差を基に純水の量を試算し、シートと純水を容器に入れ、パラフィルムで密閉した後、24 時間放置した。

これを 0.45 μm メンブレンフィルターでろ過し ICP で分析した。

3、結果

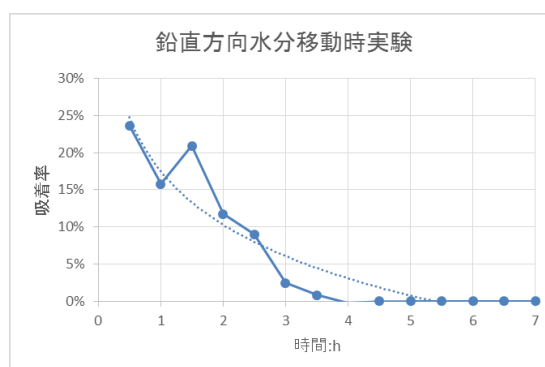


図 1 鉛直方向水分移動時実験

図1より一回目の採水から吸着率は3割もなかった。時間を重ねるごとに吸着率は低下していき4時間程(L/S1500)で吸着限界を迎えた。

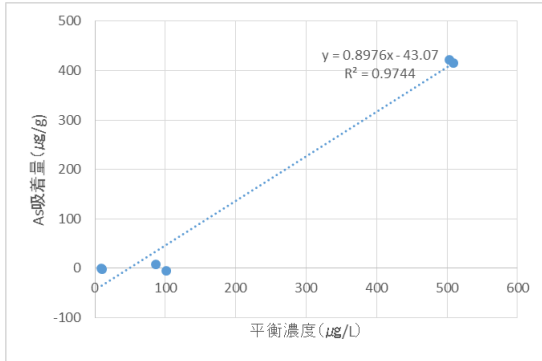


図2 吸着等温線 As

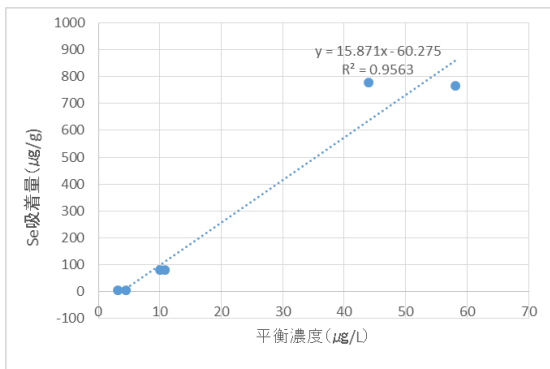


図3 吸着等温線 Se

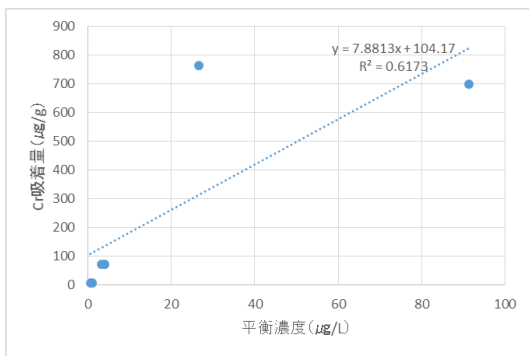


図4 吸着等温線 Cr

図1、2、3より、As、Se、Crのどれも初期濃度が高いほど吸着量も多くなり、低いほど吸着量も少なくなるということがわかった。

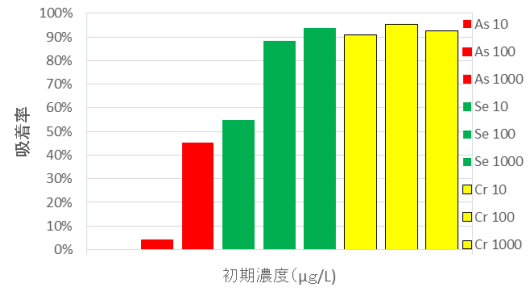


図5 吸着率

図5よりSeの10 μg/L以外のSe、Crは共に約9割の吸着率を示した。しかし、Asについては著しく吸着率が低かった。

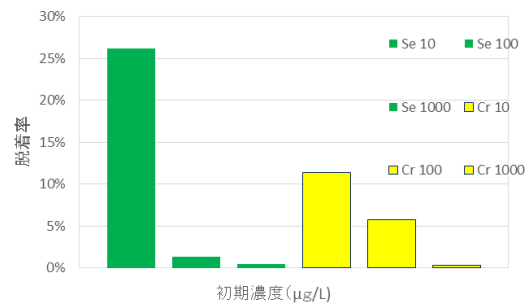


図6 脱着率

図6よりSe、Crはどちらも初期濃度が低いほど脱着率も高くなっていた。

4、考察

Seは10 μg/Lの時は5割ぐらいだったが100 μg/L、1000 μg/Lの時は9割程の吸着率だったCrは、全て9割程の吸着率だった。Asは使用した吸着材は違うが「鉛直方向の水分移動時実験」及び「バッチテスト」のどちらでも吸着率は低かった。

よってAsを流す際には、工夫が必要だが枚数を重ねるだけでは不十分だと考えられる。