

各種吸着材の吸着特性評価

●○宮脇健太郎¹・山本佳彦¹・前田悠希¹・下田宏治²・峯村慎一²・西岡国夫³

・¹明星大学・²東洋紡・³呉羽テック

はじめに

・事故由来のセシウム汚染が福島を中心として東北から首都圏まで生じ、各所で除染が進められている。**汚染制御のための吸着材の利用**が、水圏でのセシウム除去、仮置場での汚染拡大防止、除染地の再汚染防止(森林周辺部)、中間貯蔵施設での汚染物質移動防止など、具体的に検討・実施されている。

・各種吸着材の使用時環境における吸着特性(安定セシウム・安定ストロンチウム)
・粒状材、シート状吸着材の**実際の利用状況を模擬した試験方法**を検討

試料: シート状について過去の知見なし

ゼオライト ペントナイト 高吸水膨潤性繊維 フェロシアン化鉄塗布不織布(CF)



バッチ吸着試験

(1) NH₄⁺イオンの影響

吸着材0.2gにセシウムCs1000μg/L溶液(NH₄⁺濃度0, 0.2, 0.5, 1mmol/L)200mLを加え、24時間攪拌後、0.45μmメンブレンフィルターろ過(各条件2連)。ストロンチウムSr1000μg/Lも実施

(2) Naイオンの影響

吸着材(フェロシアン化鉄塗布不織布CF)3cm角6枚(54cm²約1.1g)にセシウム1000μg/L溶液(NaCl 0, 2, 4, 8%)及び100μg/L溶液(NaCl 0, 2%)100mLを加え、24時間攪拌、0.45μmメンブレンフィルターろ過(各条件2連)



バッチ吸着試験

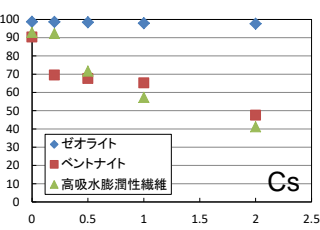


図1 Cs吸着におけるNH₄⁺濃度の影響

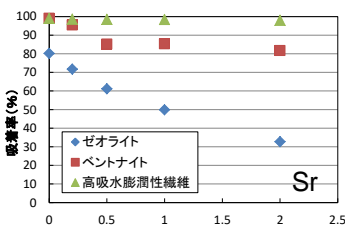


図2 Sr吸着におけるNH₄⁺濃度の影響

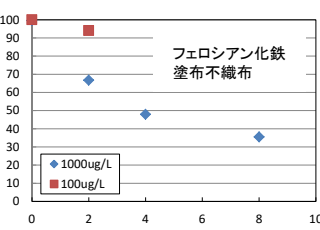


図3 Cs吸着におけるNaCl濃度の影響



写真 バッチ吸着およびろ過

流通吸着試験(粒状・シート状)

(1)カラム試験

ゼオライト等粒状吸着材の使用条件を模擬するために、小型カラム(固相抽出用カラム使用)へ粒状吸着材(ゼオライト)を充填し、上向流および下向流の両条件で試験を実施した。上向流(飽和)は水処理等を想定した条件で、下向流(不飽和)は、仮置き場等での敷設、中間貯蔵施設、最終処分場等を想定した条件とした。

(2)シート吸着試験

透水性シート状吸着材の使用条件を模擬するために、各種使用条件を模擬できる試験装置を作成した。形状はカラム状でありシート状吸着材を設置し、溶液を滴下した(写真2)。今回は、シート下に敷設し、シート破損時の吸着を想定した条件(点での流入)で試験を行った。

流通吸着試験(続き)

使用時条件を想定

底部遮水シートのバックアップとして使用
シート破損(穴など)想定

底部や中間部分など吸着層としての面的に汚染水が浸透

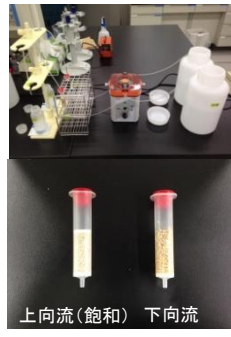
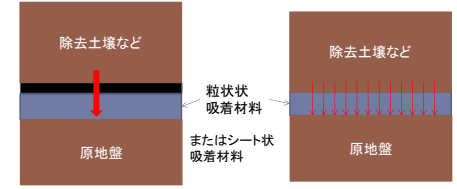


写真 カラム試験

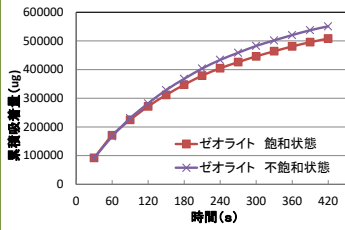


図4 カラム試験の累積吸着量

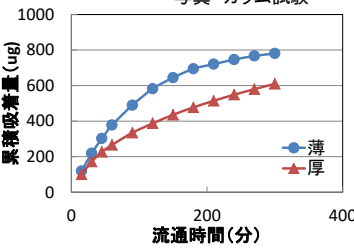


図5 シート吸着試験の累積吸着量

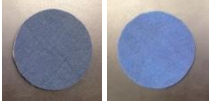


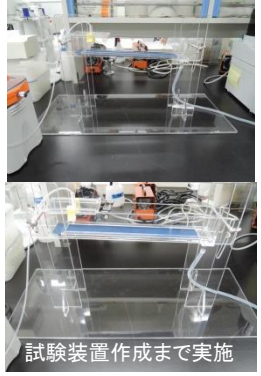
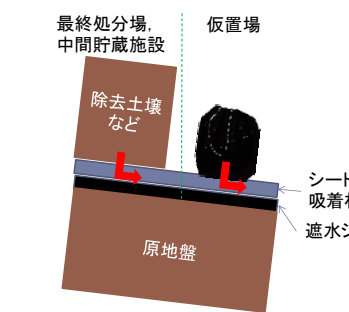
写真 シート吸着試験

流通吸着試験

粒状材 カラム試験にて試験を行い、吸着特性、吸着層通過状況を把握
シート材 **新たに作成した試験法にて、吸着状況を把握**
→ 今後、各種流通量、対象物質濃度を変え、材料別の特性把握

表面流下吸着試験

使用時条件を想定
底部遮水シート上部敷設などを想定



試験装置作成まで実施

まとめ

各種吸着材のバッチ吸着試験の結果を紹介した。畑地等のアンモニウムイオン共存下での吸着について、アンモニウムイオン濃度の影響を受けた。塩類を模擬したナトリウムイオン共存下での吸着特性も、同様の傾向を示した。なお、吸着材、吸着元素により、吸着率は異なった。阻害物質共存下において、Cs, Srとも一定の吸着を示した。

実際の使用条件を模擬した実験装置、粒状材試験用カラム(上向流、下向流)、シート状材料試験用装置を作成し、流通試験を行った。試験装置として使用できることが確認された。今後、実条件の流量、濃度を検討し、試験を継続する。

謝辞 本研究は、公益財団法人 若狭湾エネルギー研究センター「(福井県)拠点化計画促進研究開発事業補助金」のもと実施した。

連絡先
明星大学理工学部総合理工学科環境・生態学系
宮脇健太郎
miyawaki@es.meisei-u.ac.jp

