

シート状吸着材の吸着特性 (鉛直方向水分移動時吸着能)

資源・廃棄物研究室 14T7-016 佐藤祐巳
指導教員 宮脇健太郎

1. 背景と目的

現在、広域的なセシウム汚染や自然由来のヒ素などの土壤汚染が問題となっており、その対策の1つとして吸着シートを用いることが提案されている。しかし現在、使用時の吸着特性を把握するための試験方法はない

そのため本研究では使用時の吸着特性を把握するための試験方法の確立を目的として通水量を変え、土壌を模擬したビーズを乗せ実験を行った。

2. 試料および実験方法

2.1 試料

Cs 吸着シート CF-4131N(吸着剤塗布量 10g/m²)
吸着剤名:ヘキサシアニド鉄(II)酸鉄(III)

2.2 実験

実験全て2連で行い(写真1)、吸着シートを直径10cm(吸着剤量0.0785g)、吸着剤量が多く塗布されている面を下向きにして、測定項目はCs、Csの濃度を1000μg/L流通し、30分毎に採水し0.45μmメンブレンフィルターでろ過しICP-MSを用いてCsの濃度測定を行った。



写真1. 実験装置

実験は以下3条件で行った。

実験①鉛直方向水分移動時吸着能試験(Cs)

ビーズ無し 1時間でL/S=1000

実験②鉛直方向水分移動時吸着能試験(Cs)

ビーズ無し 5時間でL/S=1000

実験③鉛直方向水分移動時吸着能試験(Cs)

ビーズ有り(8cm) 1時間でL/S=1000

表1に流量と通水時間を示す。

表1 鉛直方向水分移動時吸着能試験(Cs)の実験条件(CF-4131N)

試料名	流量 (mL/h)	通水時間 (h)
実験①	78.5	3
実験②	15.7	5
実験③	78.5	3

実験③を行う前に土壌を模擬するためのビーズの高さを決めるために、純水に絵の具で色をつけ溶液の分散範囲を調べた。高さは5cm、8cm、10cmで行った。

3. 結果および考察

分散範囲はビーズの高さが5cmでは溶液の広がる範囲が狭く、10cmでは外側に溶液が広がり過ぎてビーズと吸着シートの上に溶液が溜まり(写真2)、8cmでは全体に程よく分散されたため高さを8cmとした。



写真2. 10cmの時に溜まった様子

図1、2、3にそれぞれの実験の吸着率の結果を示す。図1と図2の2連目(1連目が失敗していたため)を比較すると、吸着率は同じL/Sの時に流量が多い実験①の方が高かった。また図2では1連目と2連目で吸着率が大きく異なる結果となったが、これは2連目では吸着シートの

真ん中から溶液が落ちてくるのに対し、1連目では吸着シートの外側から落ちてきたため滞留時間が多くなり吸着率が高くなったと考えられる。図1と図3を比較すると、ビーズが有る図3の方が1連目と2連目との吸着率のばらつきが小さいことがわかった。

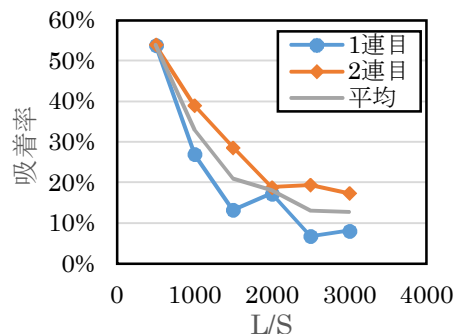


図 1. 実験①の吸着率

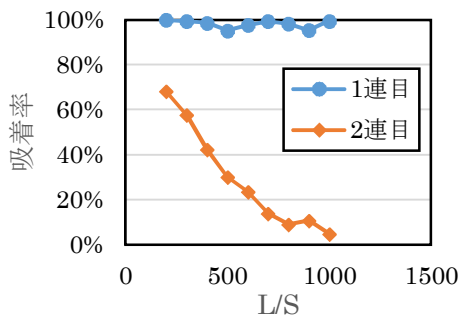


図 2. 実験②の吸着率

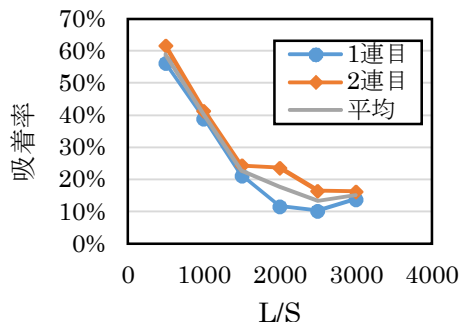


図 3. 実験③の吸着率

図4に実験①と②(2連目のみ)、図5に実験①と③の1連目と2連目、図6に実験①と③の平均の累積吸着量の比較結果を示す。図4の結果から同じL/Sの時でも累計吸着量の差が大きく異なった。図4と図6の結果を見ると平均では累計吸着量は多少異なる程度で大きな差は確認されないが、1連目と2連目の累計吸着量のばらつきが実験①より実験③

の方が少ないことが確認された。これはビーズが有ることで溶液が接する範囲が広がりばらつきが少なくなったためだと考えられる。また、このことからビーズが有る方が試験方法として良いと考えられる。

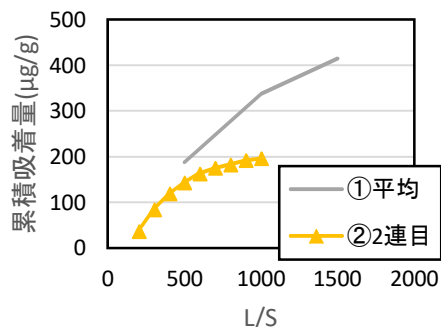


図 4. 実験①と②の累積吸着量

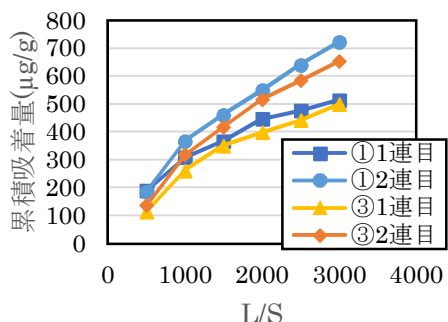


図 5. 実験①と③の累積吸着量

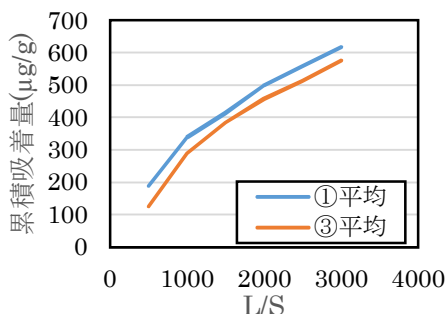


図 6. 実験①と③の累積吸着量 平均

4. まとめ

分散範囲はビーズの高さを変えて行った結果、8cmが実験に適していることがわかった。

実験では流量とビーズの有無の比較を行った。流量が少ないと同じL/Sであっても吸着率、累積吸着量ともに少なくなった。ビーズが有ると吸着量、累積吸着量ともにばらつきが小さくなった。このことから同条件の場合、ビーズを乗せた方が試験方法としてよいと考えられる。