

シート状吸着材の吸着特性(基礎特性および水平方向移動時吸着能)

資源・廃棄物研究室 16T7-034 藤好凌大

指導教員 宮脇健太郎

1. 背景と目的

ダム¹⁾やトンネル²⁾などの工事の際に発生する掘削土に含まれる自然由来の土壤汚染物質であるヒ素が環境基準を超えて溶出することが問題となっている。溶出したヒ素の流出を防止するために、シート状吸着材が開発されている。しかし、使用環境における吸着特性を調べる方法は現在定められていない。

本研究では、実際の使用環境におけるシート状吸着材の吸着特性を把握するための試験方法を確立することを目的とした。本実験ではガラスビーズにより模した土壌の厚さによる影響を調べた。

2. 実験方法

2.1 試料

シート状重金属イオン吸着材（コスモフレッシュ NANO-450）（塗布量:50 g/m²）（以降 NANO-450）

2.2 実験方法

①水平方向水分移動時吸着能試験

試料 NANO-450 を 5×30 cm²（吸着材塗布量 0.75 g）に切断した。分析に影響を与える有機物を除去するため、1 L ビーカーに吸着材が塗布された面を内側になるように設置し純水で攪拌洗浄を 30 分間 3 セット行った。その後、純水 1 L による流水で洗浄を行った。ヒ素（5 価）濃度を 100 μg/L に調整した。過去の布施による研究より、吸着材が塗布された面を下向きにすることでばら

つきが少ないこと。傾斜 3 度の吸着率が高く、ばらつきが少ないことが示されている³⁾ため、実験装置（図 1）の傾斜を 3 度に調整し、切断した試料を吸着材が塗布された面を下向きになるよう設置した。粒径 5 mm のガラスビーズを試料から 0 cm、1 cm、2 cm、3 cm と厚さの条件を変えて乗せた。流量を 2018 年の日最大降水量⁴⁾から 667 mL に調整し、ヒ素（5 価）溶液を滴下した。0.5 時間毎に採水を行い、6 時間通水した。0.45 μm メンブレンフィルターでろ過を行い、ICP-MS を用いてヒ素（5 価）の濃度を測定した。

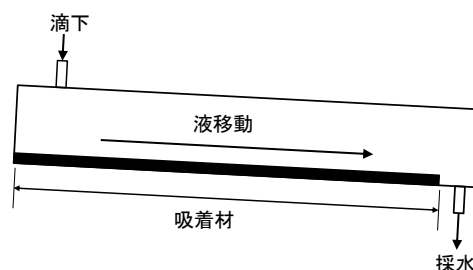


図 1 実験装置

3. 結果および考察

図 2 にガラスビーズ 0 cm の結果、図 3 にガラスビーズ 1 cm による吸着率の影響、図 4 にガラスビーズ 2 cm による吸着率の影響、図 5 にガラスビーズ 3 cm による吸着率の影響を示した。図 2 と他の図を比較すると、ガラスビーズを乗せると吸着率が低下していることが分かった。ガラスビーズの毛細管現象により、ヒ素溶液を保水するため、試料を通過する溶液の割合が減少したと考えた。

図3、図4、図5を比較すると、ガラスビーズの厚さが2 cmと3 cmの際、吸着率は約60~100%以上であったのに対し、ガラスビーズの厚さ1 cmの吸着率は約40~80%であった。これは、ガラスビーズの厚さ1 cmに対して2 cm以上のほうが滴下されるヒ素溶液が分散され、試料に行きわたるため、吸着率が向上すると考えた。

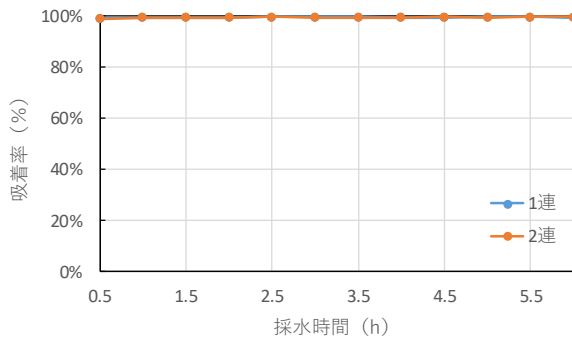


図2 ガラスビーズの厚さ0 cmの吸着率

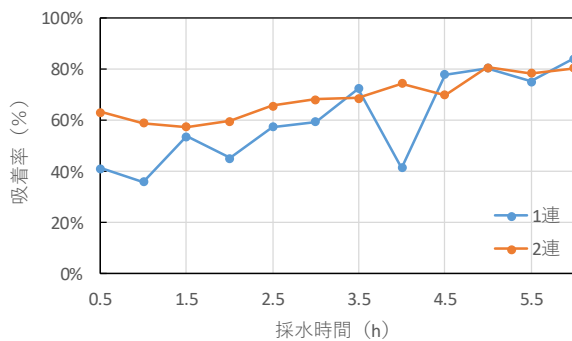


図3 ガラスビーズの厚さ1 cmの吸着率

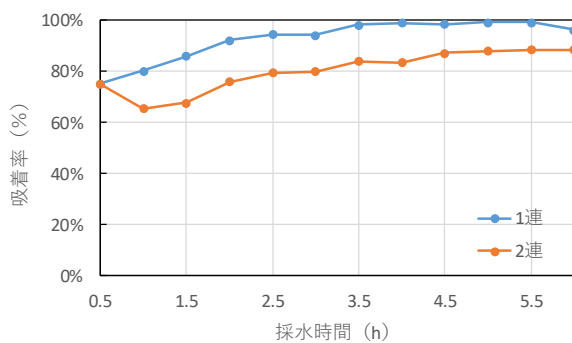


図4 ガラスビーズの厚さ2 cmの吸着率

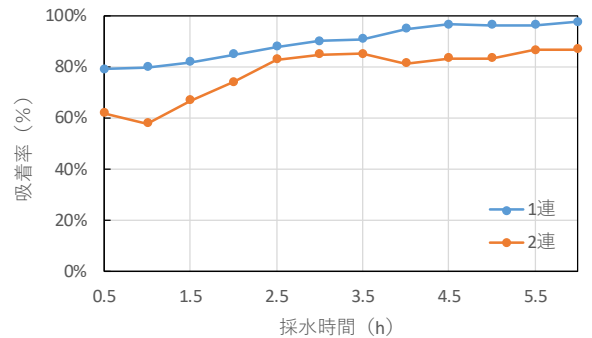


図5 ガラスビーズの厚さ3 cmの吸着率

4. まとめ

ガラスビーズを乗せると吸着率は低下することが分かった。ガラスビーズの厚さが1 cmであるときは2 cm以上に比べて吸着率が悪くなることが分かった。

5. 今後の展望

今回の実験では吸着材が塗布された面を下向きにして実験を行ったため、吸着材が塗布された面を上向きにして実験を行うことが必要である。

6. 参考文献

- 1) 自然由来の重金属（ヒ素）を含んだ掘削土の処理工法事例について
<https://thesis.ceri.go.jp/db/giken/h20giken/JiyuRonbun/gt-11.pdf>
- 2) 海老坂トンネル掘削発生土の土壌対策事例について
<https://www.pref.shiga.lg.jp/file/attachment/1013951.pdf>
- 3) 布施典子 シート状吸着材の吸着特性（吸着特性および水平方向水分移動時吸着能）
- 4) 気象庁 過去の気象データ
<https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/index.php>