

シート状吸着材の吸着特性に関する研究

資源・廃棄物研究室 18T7-016 川岡聡

指導教員 宮脇健太郎

1, 背景と目的

高速道路やリニア新幹線等のトンネル掘削工事の際に、掘削土壌より自然由来の土壌汚染物質が環境基準を超えて溶出することが問題となっているが、これは日本の地質上、自然環境に多くの As や Pb 等の有害物質が含有している地質であるため根本的な解決ができないのが現状である。この問題の解決策の一つとして溶出した有害物質の流出を防止するため、シート状吸着材が開発されている。しかしながら、使用環境での吸着特性を検証する試験方法は国や学会でも定められていないため、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。

2, 実験方法

本実験方法の説明を行う前に様々な実験を行ったことを示すために行った実験の題名を示す。

- 1) 各種吸着塗布シートの基礎吸着試験(Se)
- 2) 6時間通水実験(0.5mg/L)2回
- 3) 6時間通水実験(0.05mg/L)2回
- 4) 6時間通水実験(0.03mg/L)1枚2枚比較
- 5) 72時間通水実験(0.03mg/L)1枚
- 6) 72時間通水実験(0.1mg/L)2枚

本概要ではページ制限の都合上 72 時間通水の実験のみを下記に示す。

2.1 試料

本実験で、As(V)を濃度や吸着材の枚数を変更して通水することにより、写真1に示した吸着材の吸着能力を調べた。LDH と比較して吸着能力が高く、B、F、As、Se も吸着可能な NLDH を塗布した不織布 (東洋紡株式会社提供) を使用した。



写真1 シート状吸着材

2.2 研究方法

直径 10cm の円形に切断した吸着材をカラムで挟み込み、その上に土壌に模したガラスビーズを高さ 8cm になるように詰めた。写真2に示したように定量送液ポンプを用いて上から As(V)を滴下した。

72 時間通水実験では、吸着材 1 枚の条件で滴下する As(V)は 0.03mg/L に設定、吸着材 2 枚の条件で滴下する As(V)は 0.1mg/L に設定した、流量 78.9mL/h の条件を 60 分間 72 回、計 72 時間の通水を行い。0.45 μ m メンブレンフィルターを用いてろ過を行い ICP-MS を用いて吸着材に As(V)がどの程度吸着したかを測定した。



写真2 実験装置

3, 結果および考察

はじめに 0.03mg/L の流出濃度の結果を図1に、吸収率の結果を図2に図3にその累積吸着量を示す。図1、2より実験開始から 10 時間で環境基

準である 0.01mg/L を下回ったがその 8 時間後には環境基準を超えて溶出するようになった。吸着率を見ると実験開始から 17 時間で吸着率がピークとなり、それ以降吸着率が減少していることが分かる。累計吸着量ではやや弓なりに増加しているため初期に多く吸着したことにより後半になるにつれ吸着量が減少していることが分かった。

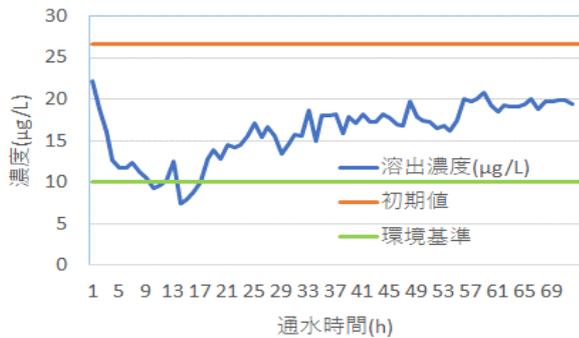


図 1 0.03mg/L 溶出濃度

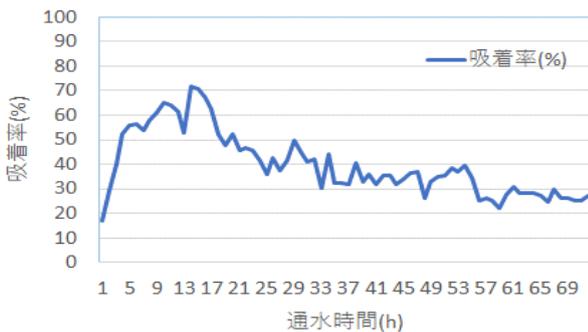


図 2 0.03mg/L 吸着率

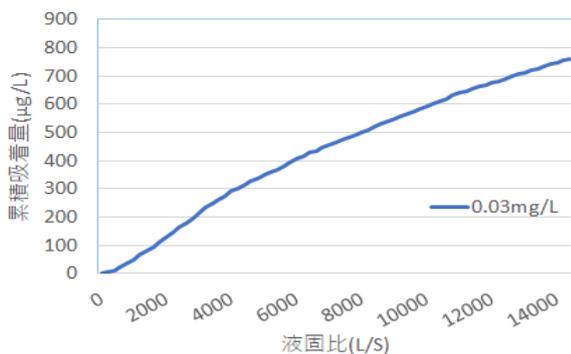


図 3 0.03mg/L 累積吸着量

次に 0.1mg/L の流出濃度の結果を図 4 に、吸着率の結果を図 5 に、図 6 にその累積吸着量を示す。図 4、5 より全体を通して環境基準を下回ることにはなかったが吸着率を見ると全体を通してよく

吸着したことが分かる。累計吸着量では直線的に増加しているため、安定的に吸着できていることが分かった。



図 4 0.1mg/L 溶出濃度

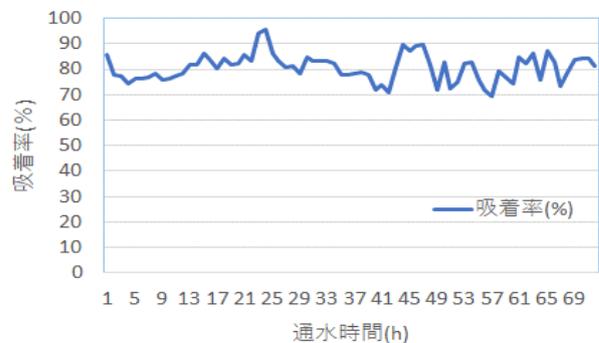


図 5 0.1mg/L 吸着率

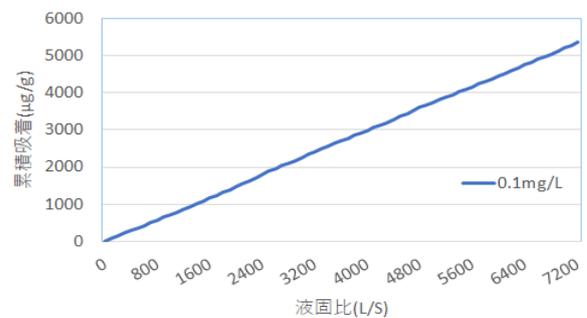


図 6 0.1mg/L 累積吸着量

4. まとめ・今後の展望

各種結果より枚数別で施工状況を模倣した場合、長期的傾向の把握ができる可能性があること。累積吸着量で確認すると、試験期間以降も吸着が同等に起きるかどうか等の可能性がある。以上のことを踏まえ、今後は同濃度で枚数を変更した比較実験、他の重金属の吸着実験等を行う必要がある。