

[自主研究]

埋立地における廃棄物層内の物質移動の検討

成岡朋弘 長森正尚 小野雄策

1 目的

昨年度に実施した埋立地のボーリング調査により、廃棄物層が強アルカリ性にもかかわらず、中間覆土層でpHが中性に近くっており、中間覆土層が層内環境を改善する効果を持つことが示唆された。この中間覆土層をさらに改良することにより、廃棄物から溶出した有害物質等を捕捉あるいは分解できれば、最終処分場の安全性が向上することになる。

本研究では、捕捉能力の優れた中間覆土層を検討するため、昨年度調査した処分場の覆土や再利用を目的とした廃棄物を用いた室内実験を行った。

2 方法

覆土材として、鶴ヶ島土壌、ゼオライト(以下、ZE)、処分場土壌、グラインダーダスト(以下、GD)及び溶融スラグ(以下、SL)を用い、重金属類(Cd、Pb、Cu、Zn)及びホウ素(以下、重金属類等)の捕捉能力を検討した。

2.1 バッチ試験

覆土材4.5g(風乾重量)と重金属類等混合溶液(各1mg/L)45mLを10分間攪拌後に静置し、1~120時間経過時の上澄みを0.45μmメンブレンフィルターでろ過し、重金属類等の捕捉率を調べた。さらに、共存塩類の影響を確認するため、覆土材1g(風乾重量)と塩類(NaCl、KCl、CaCl₂·2H₂O)濃度を変化させた重金属類等混合溶液(各10mg/L)について同様に試験した。

2.2 カラム試験

完全飽和浸透流を実現できる土壌カラムシステム中のカラム(口径1cm×長さ5cm)内に、透水性を高めた覆土材(鶴ヶ島土壌:GD:SL=19:1:80)を充填し、30℃恒温で定流量通水した。通水溶液は原子吸光用標準液を混合し、NaOHでpHを6.0に調整(重金属類各0.5meq/L、ホウ素2.8meq/L)したものを用い、さらにNaClを0.4%添加した場合と比較した。

3 結果

3.1 バッチ試験

4種類の覆土材について重金属類の捕捉は1時間以内で80%以上になったが、ホウ素については鶴ヶ島土壌及びGDで時間経過と共に捕捉されただけだった。これらバッチ試験では、ほぼ24時間以内で平衡状態に達した。また、鶴ヶ島土

壌にZEまたはGDを風乾重量比9:1で混合した場合は、GDを混するとホウ素の捕捉量が増大することが分かった。

また、塩類添加試験について図1にZnの結果を示す。GDによる重金属類の捕捉は塩類濃度に関わらずほぼ100%となったが、鶴ヶ島及び処分場土壌でZnの捕捉率が70%から20%まで低下した。さらに、図示しないがZEはPb以外の捕捉率が90%から20%以下まで低下した。

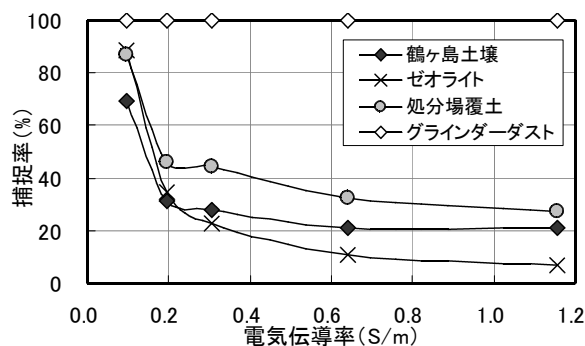


図1 塩類濃度による覆土材へのZn捕捉率の変化

3.2 カラム試験

通水溶液濃度(C₀)と流出濃度(C)の比と流出量の関係を図2に示す。Zn及びCdの破過曲線が類似していたが、塩

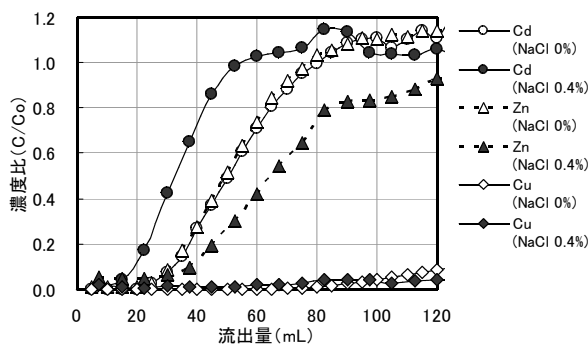


図2 重金属類の破過曲線

類濃度が上昇した場合にCd、Znとも破過点(C/C₀=0.05と仮定)が早まった。但し、Znについてはその後の流出が緩慢になり、飽和捕捉量は増加する傾向にあった。高塩類濃度において捕捉量が減少した重金属類等は、Cdのみであった。

これらの結果から、鶴ヶ島土壌に鉄粉を混合し、透水性を制御できれば、実処分場で利用できることが判明した。