



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	汚染土壌微粒子懸濁液の固液分離法に関する研究
Alternative_Title	Study on solid-liquid separation method of contaminated soil microparticle suspension
Author(s)	秋山 庸子(大阪大学), 伊藤 裕介(大阪大学), 西嶋 茂宏(福井工業大学) Akiyama, Yoko(Osaka Univ.); Ito, Yusuke(Osaka Univ.); Nishijima, Shigehiro(Fukui Univ. of Technology)
Citation	第 6 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.24 6th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション : 減容技術 3
Text Version	Publisher
URL	http://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/135353
Right	© 2017 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 6 回環境放射能除染研究発表会要旨集」のデータであり、発表内容に変更がある場合があります。 学会は発表の機会を提供しているもので、内容に含まれる技術や研究の成果について保証しているものではないことをお断りいたします。



汚染土壌微粒子懸濁液の固液分離法に関する研究

秋山庸子(大阪大学大学院 工学研究科 環境・エネルギー工学専攻)、
伊藤 裕介(大阪大学工学部、現:京都大学大学院工学研究科)、
西嶋茂宏(福井工業大学 工学部 原子力技術応用工学科)

1. はじめに

除去土壌の減容化手法の一つとして湿式分級処理が検討されている。この手法では、処理によって発生した大量の汚染土壌微粒子懸濁液を効率的に固液分離する必要がある。本研究では固液分離法として、Mg フィルター(塩基性硫酸マグネシウムを主成分とするペレットを充填したもの)とコロイダルシリカを用いた土壌微粒子の凝集促進についての検討を行った。この手法は、安価でスラッジの量が少なく、環境低負荷である特徴を持つ。まず本手法を用いた凝集条件の検討を行い、次に本手法による凝集促進機構について考察した。

2. 凝集条件の検討

湿式分級処理によって排出される懸濁液に含まれるのは、主として粒径数十 μm 以下のシルト・粘土分である。そこで汚染土壌微粒子のモデルとして粘土鉱物の一つであるカオリナイト(メジアン径約 $6\mu\text{m}$)を用いた。カオリナイト 4.0g を蒸留水 400ml に添加し、固液比 $1:100$ の懸濁液を調製した。その後、カラムにMg フィルターを 70g 充填し、調製した懸濁液を約 16ml/s の流量で3回通過させた。

次に、このMg フィルター通過後の懸濁液を 30ml ずつバイアル瓶に分取し、そこに濃度約 3.5 、 4.5 、 7.0 、 12 、 $35\text{wt}\%$ となるように調整したコロイダルシリカを 0.5ml 添加した。この懸濁液を 20 分間静置したのち、水面から 2cm 地点において上澄み液を採取し、濁度を測定した。未処理、Mg フィルター通過後の懸濁液も同様に静置 20 分後の濁度を測定した。

図1に静置 20 分後の懸濁液の様子、図2に濁度の測定結果を示す。コロイダルシリカ $35\text{wt}\%$ を添加した場合は、上澄み液の採取が困難であったため測定を行わなかった。未処理では凝集がみられなかったが、Mg フィルター通過によって沈殿速度が大きくなり、コロイダルシリカ添加によって沈殿がさらに促進された。またコロイダルシリカの添加濃度が高いほど濁度の減少が見られたが、 $35\text{wt}\%$ の場合は沈降速度が遅くなった。この原因としては高濃度のコロイダルシリカのゲル化が考えられる。



図1 静置 20 分後の懸濁液の様子

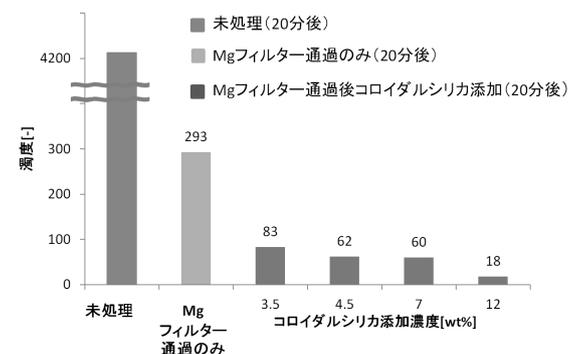


図2 静置 20 分後の上澄み液の濁度

3. 凝集促進機構の考察

上記のように、Mg フィルターの通過とコロイダルシリカの添加によって凝集が促進された理由を調査するため、Mg フィルター通過後の懸濁液に対し、陽イオンの溶出量の測定、カオリナイト粒子のゼータ電位を行った。まずMg フィルター通過後の懸濁液には、 Mg^{2+} が約 250ppm 、 Ca^{2+} が約 100ppm 溶出していることが分かった。一方、カオリナイト粒子のゼータ電位はMg フィルターを通過することにより絶対値が減少した。これらの結果から、粒子表面への2価陽イオンの吸着により、粒子間の静電的反発力が減少したために凝集したと考えられる。

またコロイダルシリカ添加前後の凝集粒子の顕微鏡観察を行ったところ、コロイダルシリカの添加後は、カオリナイト粒子同士が連なって凝集している様子が確認できたことから、コロイダルシリカが介在してカオリナイト粒子間を架橋することで、凝集が促進された可能性が考えられる。

4. まとめ

Mg フィルターとコロイダルシリカにより、粘土粒子の沈降速度が大幅に増加することが確認され、また沈殿促進の要因は、2価陽イオンによる粒子間の静電的反発力の減少と、コロイダルシリカによる粒子間の架橋である可能性が示された。Mg フィルターは繰り返し使用可能であることを確認しており、またコロイダルシリカは使用期限切れの研磨剤として排出される産業廃棄物であるため、低コストな固液分離法である。またいずれも環境低負荷の物質であることに加え、固形分はそのままガラス固化が可能であり、保管管理にも有効であるといえる。

謝辞: Mg フィルターとコロイダルシリカは(株)マエダマテリアルよりご提供いただきました。