

磁力選別による模擬セシウム汚染土壌の乾式分級試験

Dry Classification Tests of Simulated Cesium-contaminated Soil by Magnetic Sorting

白石祐彰*
Hiroaki Shiraiishi

研究の目的

除染で生じる除去土壌の量をできる限り減らすために土壌洗浄（湿式分級）による減容化が有効であるが、洗浄処理後に発生する濁水を安定して凝集沈殿処理することは容易ではない。そこで全く廃水を出さずに汚染土壌を分級する方法として、磁性ナノカルシウム法*を用いた磁力選別によりセシウム汚染土からセシウム濃度が高いシルト・粘土成分を優先的に磁着分離させる。模擬セシウム汚染土壌を用い分級処理後の土壌の粒径から磁着性能を評価することによって乾式分級の精度向上を図る。
*磁性ナノカルシウム法は、県立広島大学 三苫準教授グループが提案された技術です

研究の概要

模擬セシウム汚染土壌とナノカルシウムを混合攪拌すると、酸化カルシウムが常温常圧で土壌の間隙水や表面付着水と反応して、全ての土粒子に対して一定の厚みの被膜を形成すると同時に、鉄粉が土壌に付着し被膜に取り込まれる（図-1）。磁場における吸引力と土粒子の自重との関係から比較的重量の小さい土壌微粒子のみを選択的に磁着することが可能となる（図-2）。

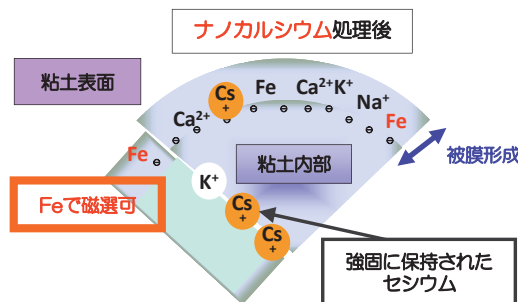


図-1 ナノカルシウムによる粘土表面での被膜形成

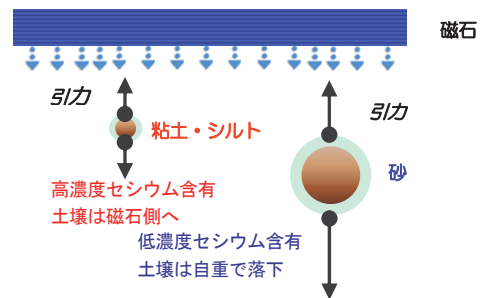


図-2 磁着分離の概念図

ナノカルシウム：金属カルシウム、酸化カルシウムおよび鉄粉を2：5：2の混合比とし不活性ガス雰囲気下、遊星ボールミルを用いて400rpmで1時間粉碎処理を行い、得られた粉碎混合物であるナノサイズの混合物
金属カルシウム：酸化カルシウムおよび鉄粉に親和性を有し、酸化カルシウムと鉄粉との結びつきを高める



(a) 格子型マグネットによる磁力選別



(b) 磁着した試料



(c) 脱磁による分級

写真-1 模擬セシウム汚染土壌を用いた乾式分級試験状況

研究の成果

ナノカルシウム法を用いて模擬セシウム汚染土壌の乾式分級試験実施した結果、以下のことが分かった。

- i. 2mm アンダーの模擬セシウム汚染土壌（マサ土）を乾式分級試験した結果、粘土分はほぼ全量磁着した
- ii. 磁着した試料のセシウム濃度は、分級前の濃度の1.7~2倍になった
- iii. 磁着しなかった試料（シルト、砂、礫分）のセシウム濃度は分級前の濃度に比べおよそ半減した

今回の室内試験により、粘土分を磁選により乾式分級できたが、シルト分は70~80%の磁着であり、砂分も約20%が磁着したことから、セシウムの平均濃度が低下した礫・砂分をより多量に回収するためには、高汚染濃度であるシルト分の磁着分離の性能向上が課題と考える。

*技術研究所