



PROFILE

西嶋 茂宏

昭和 27 (1952) 年生。1978年 大阪大学大学院工学研究科原子力工学専攻修士課程修了。1982年 大阪大学大学院工学研究科原子力工学専攻博士課程修了。同年 大阪大学産業科学研究所放射線応用加工部門助手。1993年 大阪大学産業科学研究所エネルギー材料研究分野助教授。2001年 大阪大学環境・エネルギー工学専攻量子線生体材料工学領域教授。低温工学・超電導学会関西支部幹事、電気学会、日本原子力学会。

磁気分離を用いた セシウム汚染土壌の減容化

Volume Reduction of Cesium Contaminated Soils by Magnetic Separation

秋山 庸子、三島 史人、西嶋 茂宏*

大阪大学大学院 工学研究科 環境・エネルギー工学専攻
(〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-1)

Yoko AKIYAMA, Fumihito MISHIMA, and Shigehiro NISHIJIMA*

Division of Sustainable Energy and Environmental Engineering,
Graduate School of Engineering, Osaka University
(2-1 Yamadaoka, Suita, Osaka 565-0871, Japan)

Summary

A large amount of soils contaminated by radioactive Cs are discharged by the decontamination works after the nuclear accident, and there is urgent need for the volume reduction technologies. We have investigated the possibility of volume reduction method by combination of wet classification and magnetic separation, which can collect high-dose 2:1 type clay minerals selectively. One of the important requirements toward practical use is to reduce the radiation dose of sand gravel and 1:1 type clay minerals to the reusable level. Two issues prevent the soil from sufficient dose reduction; one is that sand gravel and 1:1 type clay minerals also adsorb Cs ions, and the other is that organic components such as humic substances aggregate the soil particles which degrades the separation accuracy. We proposed a physical and chemical pretreatment with low environmental burden. Polishing the soil in the low-concentration potassium fertilizer strips off the surface of sand gravel and migrates Cs ions to 2:1 type clay from other soil components. In addition, mixing with potassium carbonate solution, which is used as food ingredient, dissolves organic polymers in the soil. We succeeded to migrate Cs and dissolve humic substances by the treatments.

Based on the results, we applied the classification and magnetic separation methods to actual contaminated soils in Fukushima. The soil can be separated into the low-dose and high-dose portions by separation of 2:1 clay. The low-dose soil after the separation achieved the clearance level or the dose that can be used for road materials with 30 cm cover soil, which shows the feasibility of effective volume reduction. This technique is prospective as one of the effective volume reduction techniques with low environment load.

Key Words: Magnetic separation, Soil classification, Radioactive cesium, Clay minerals, Volume reduction

和 文 要 約

除染作業により放射性 Cs で汚染された土壌が大量に生じ、その減容化手法の開発が急務となっている。そこで湿式分級と磁気分離を組み合わせることにより、土壌成分の中で多くの Cs を強固に吸着する 2:1 型粘土鉱物のみを選択的に回収し、汚染土壌を減容化する手法を検討してきた。本手法の実用化のためには、砂れきや 1:1 型粘土鉱物等の他の低線量土壌を再利用可能な線量まで低減させる必要がある。そこで、分級・磁気分離の前処理として、カリ肥料溶液中での研磨処理によって物理的・化学的に砂れきと 1:1 型粘土鉱物から 2:1 型粘土鉱物への Cs 移行を行った。また土壌中の有機物を分解して土壌粒子の分散性を向上させるため、食品添加物に用いられる炭酸カリウムにより溶液を塩基性にすることで有機物を分解することを試みた。これらの結果に基づき、福島県内にて実汚染土壌を対象に湿式分級と永久磁石による磁気分離を行ったところ、粒径と磁化率の違いにより、土壌から高線量の 2:1 型粘土鉱物を選択的に分離することで、高線量土壌と低線量土壌に分離できることが確認された。本手法は、周辺環境への負荷を抑えた効果的な減容化手法として期待される。