

セルロース系バイオマスを利用した水熱処理によるバーミキュライトからのCs溶離技術に関する基礎研究

高塚 伊万里、高橋 秀治*、福田 達弥、針貝 美樹、稲葉 優介、竹下 健二

東京工業大学 科学技術創成研究院 原子燃料サイクル研究ユニット

(〒152-8550 東京都目黒区大岡山 2-12-1-N1-2)

Fundamental Study on Cs Elution Technique from Vermiculite by Hydrothermal Treatment Using Cellulose-based Biomass

Imari TAKATSUKA, Hideharu TAKAHASHI*, Tatsuya FUKUDA, Miki HARIGAI,
Yusuke INABA, and Kenji TAKESHITA

Advanced Nuclear Fuel Cycle Unit, Institute of Innovative Research, Tokyo Institute of Technology
(2-12-1-N1-2 Ookayama, Meguro-ku, Tokyo 152-8550, Japan)

Summary

A large amount of contaminated waste was generated by the Fukushima Dai-ichi nuclear power plant accident. The separation technology of Cs (Cesium) from the waste and its volume reduction are required, considering the capacity of temporary storage site. We have developed the waste volume reduction process by combining the hydrothermal treatment and coagulation-sedimentation, and evaluated the applicability of this process on various kinds of wastes. Through the applicability evaluation, we found that Cs elution by hydrothermal treatment can be effective as for the waste containing organic components, on the other hand, in the case of containing much inorganic components, the elution performance tends to be insufficient.

For the promotion of Cs elution in the latter case, we considered the use of organic acids produced from cellulose-based biomass under subcritical water. In this paper, we used the simulated contaminated clay (vermiculite) containing non-radioactive Cs, and discussed the elution characteristics of Cs to the liquid phase by the hydrothermal treatment, adding the cellulose-based biomass. Further we discussed the elution characteristics of Cs using some organic acids and the applicability of ferrocyanide adsorbent on the recovery process of the eluted Cs. Experimental results showed that the hydrothermal treatment with cellulose-based biomass can be effective for the promotion of Cs elution from the contaminated clay. Moreover, we found that Cs elution by hydrothermal treatment can be promoted by adding some organic acids, and the eluted Cs can be recovered by ferrocyanide adsorbent.

Key Words: Cesium, Volume reduction, Hydrothermal treatment, Subcritical water, Cellulose-based biomass

和 文 要 約

従来、著者らは水熱処理を利用してCsを溶離することで福島事故由来の汚染物を減容化するプロセスを開発してきた。しかしながら、様々な汚染物を対象として水熱処理によるCs溶離効果を確認していくなかで、無機成分を多く含む土壌の場合にはCsの溶離が困難となる傾向がみられた。そこで、著者らは水熱処理時にセルロース系バイオマスを添加することでその分解により得られる有機酸を利用することで水熱処理による土壌からのCs溶離効果を促進させることを考えた。本報ではバーミキュライトを対象として模擬汚染粘土鉱物試料を作製し、セルロース系バイオマスを添加した場合における水熱処理による模擬汚染粘土鉱物からのCs溶離特性に関して実験的に調べた結果、また、バイオマスから水熱処理時に発生する有機酸を同定し、それぞれの有機酸を単独で添加した場合における模擬汚染粘土鉱物からのCsの溶離特性、さらに、そのCs回収法について実験的に調べた結果について報告する。結果として、セルロース系バイオマス添加による水熱処理時のCs溶離の促進効果、有機酸添加が水熱処理によるCs溶離に与える影響、また、フェロシアン化物吸着剤を用いたCs回収法の適用性が明らかになった。