

Cs(I)土壌吸着挙動における各種カルボン酸の化学的相互作用の影響

Effect of Chemical Interaction of Carboxylic Acids on Cs(I) Adsorption Behavior onto Soil Minerals

*Nam Taeyi¹, 鷹尾 康一郎¹¹東工大ゼロカーボン研

植物から分泌され得る各種カルボン酸存在下における土壌鉱物(バーミキュライト, モンモリロナイト)に対する Cs(I)吸着挙動について検討した。その結果 Cs(I)吸着率はカルボン酸の添加により減少することが明らかとなった。また、¹³³Cs NMR を用いて水溶液中における Cs(I)とカルボン酸の化学相互作用について検討した。

キーワード: 吸着挙動, Cs(I), バーミキュライト, モンモリロナイト, カルボン酸

1. 緒言 福島原発事故で飛散した Cs(I)は福島に多く分布するバーミキュライトの四面体シートに強く吸着・固定される。一方、植物の分泌するカルボン酸等の酸性有機物の存在により土壌に吸着した Cs(I)の溶出が促進され得ることが現象論的に報告されている[1]。しかし、各種カルボン酸と Cs(I)にどのような相互作用が生じ、それが土壌鉱物への Cs(I)吸脱着挙動にどのような影響を及ぼすのかという点については明らかになっていない。本研究では、Cs(I)とカルボン酸の間に生じる化学的相互作用を解明し、土壌鉱物に対する Cs(I)吸脱着挙動への影響を検証する。

2. 実験 100 ppm の Cs⁺と 0.1 M の各種カルボン酸(oxalic acid, malic acid, aconitic acid, L-(+)-tartaric acid, L-lactic acid, fumaric acid, 図 1)を含む水溶液にバーミキュライトもしくはモンモリロナイトを 100 mg を加え、12 時間振とうした。各試料の上澄み液中の残留 Cs(I)濃度を ICP-MS を用いて分析した。また、水溶液中における Cs(I)と各種カルボン酸の相互作用について ¹³³Cs NMR を用いて検討した。

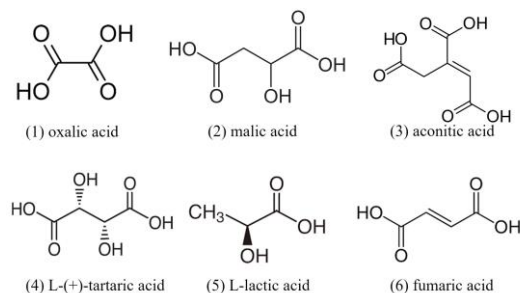


図 1. 各種カルボン酸の構造式

3. 結果と考察 土壌鉱物(バーミキュライト, モンモリロナイト)を用いた Cs(I)吸着率を図 2 に示す。吸着実験の結果、各種カルボン酸を加えることによって、バーミキュライト及びモンモリロナイトへの Cs(I)吸着率が減少した。特にバーミキュライトにおいては明らかな減少効果が見られた。溶液の pH を 2.5 に揃えて同様に吸着実験を行ったところ、やはり Cs(I)吸着率が減少する傾向が見られた。従って、Cs(I)吸着率に大きな影響を与えるのは H⁺ではなく各種カルボン酸イオンであると考えられる。以上の結果から、土壌中に存在するカルボン酸によって、土壌鉱物への Cs(I)吸着率が著しく影響を受けることを確認した。水溶液中での Cs(I)と各種有機酸の化学的相互作用について ¹³³Cs NMR を用いて検討中である。

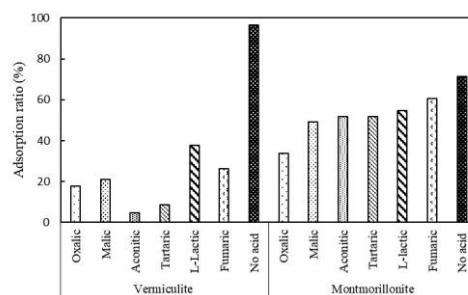


図 2. 各種カルボン酸存在下におけるバーミキュライトとモンモリロナイトに対する Cs(I)吸着率

参考文献

[1] 小島ら, 「2:1 型粘土鉱物に固定されたセシウムの植物による吸収」, 日本土壌肥科学雑誌, 第 51 巻第 1 号, 1980.

*Taeyi Nam¹, Koichiro Takao¹¹Laboratory for Zero-Carbon Energy, Tokyo Tech