

福島実汚染濃度レベルにおける風化黒雲母の Cs-137 脱離について

Cs-137 desorption behavior of weathered biotite at actual concentration level in Fukushima

*向井広樹¹, 甕聡子¹, 小暮敏博¹, 田村堅志², 矢板毅³

¹東大院・理, ²物材機構, ³原子力機構

Desorption experiments of ¹³⁷Cs considering the actual concentration level in Fukushima have been conducted for weathered biotite, and zeolites for comparison. The results indicated that the weathered biotite fixed ¹³⁷Cs very rigidly, whereas ¹³⁷Cs sorbed in zeolites was easily desorbed by ion-exchange.

Keywords : radiocesium, weathered biotite, Fukushima nuclear accident, zeolite, desorption

1. 緒言

2011年3月の福島原発事故による周辺地域の放射能汚染を解決するため、土壌中での放射性セシウム(Cs)の存在状態を明らかにすることが求められている。我々はこれまでIPオートラジオグラフィを適用することによって福島県の実汚染土壌について解析を行い、その一部がパーミキュライト化した風化黒雲母が放射性Csを吸着していることを観察してきた[1, 2]。また最近、実汚染土壌を模した極低濃度での室内吸着実験を行い、福島で採取した風化黒雲母が他の様々な粘土鉱物に比べて極めて多く¹³⁷Csを吸着することを明らかにした[3]。本発表ではさらに吸着した¹³⁷Csの溶出実験より、風化黒雲母からの脱離挙動についてゼオライトなど他の鉱物と比較しつつ議論を行う。

2. 試料及び実験手法

試料として福島県で採取された風化黒雲母を使用し、非常に低濃度(10⁻¹¹-10⁻⁹ mol/l)の¹³⁷Cs溶液へ浸漬した後、その¹³⁷Cs吸着試料で溶出実験を行った。溶出には酢酸アンモニウム(1 mol/l)、塩化セシウム(1 mol/l)、硝酸マグネシウム(1 mol/l)、塩酸(pH 1)を用いた。¹³⁷Csの吸着量の変化はIPオートラジオグラフィを用いて調べた。また比較試料として、モルデナイト(宮城県愛子産)、クリノプチロライト(秋田県二ツ井産)を使用し、風化黒雲母と同様の¹³⁷Cs吸脱着実験を行った。尚、これらのゼオライト試料は金沢工業大学渡辺雄二郎博士より提供いただいた。

3. 結果・考察

¹³⁷Csを吸着した風化黒雲母の溶出実験の結果、酢酸アンモニウムや塩化セシウムではほとんど溶出しないことがわかった。また塩酸では、徐々に¹³⁷Csが溶出するような結果が得られた。これらのことから、風化黒雲母において¹³⁷Csが強く固定されており、もはやイオン交換によって溶出しないことが明らかとなった。一方でモルデナイトおよびクリノプチロライトではこうした極低濃度下でも風化黒雲母と同様によく¹³⁷Csを吸着するが、酢酸アンモニウムや塩化セシウム等で容易に¹³⁷Csが溶出した。これらの結果は、福島土壌中で風化黒雲母に固定された放射性Csの安定性(=除染の困難さ)を示すとともに、風化黒雲母が特定の用途の放射性Csの吸着剤として利用できる可能性を示している。

参考文献

[1] Mukai et al., (2014) Environmental Science and Technology, 48, 13053-13059.

[2] Mukai et al. (2016) Applied Clay Science, 121-122, 188-193.

[3] Mukai et al. (2016) Scientific Reports, accepted.

*Hiroki Mukai¹, Satoko Motai¹, Toshihiro Kogure¹, Kenji Tamura² and Tsuyoshi Yaita³

¹Univ. Tokyo, ²NIMS, ³JAEA