



アルカリ塩を用いた黒雲母結晶からの Cs 除去と結晶創成

Alkali salt assisted Cs-desorption and crystal growth from Cs-adsorbed biotite

原子力機構 ^{○(PC)}長谷川 友里, 本田 充紀, 鈴木 伸一, 矢板 毅

JAEA, ^{○(PC)}Yuri Hasegawa, Mitsunori Honda, Shinichi Suzuki, Tsuyoshi Yaita

E-mail: hasegawa.yuri@jaea.go.jp

緒言 1F 事故後の環境回復にむけ、放射性 Cs 汚染土壌の減容や再生利用技術の開発は重要である。汚染土壌の主成分である風化黒雲母 (weathered biotite, WB) を比較的低温 (約 700°C) でアルカリ塩と加熱することで、Cs 除去と同時に、エレクトロニクス材料や触媒としての利用可能な複数種の結晶鉱物 (Fe₂O₃ 等) を含む複合体が得られることが分かった。これを利用し効果的な結晶創成が可能になれば、環境回復の促進が期待できる。そこで本研究では、汚染土壌からの Cs 除去と結晶創成における選択性や機能性の付与を目的とし、より結晶性の良好な黒雲母 (biotite) 基板を利用することで反応機構の解明を試みた。

実験方法 Biotite 基板を CsCl 水溶液に 24 h 浸漬させた後に洗浄し、Cs を吸着させた。その後、基板は Pt りつば内で 700°C に昇温した混合塩 (CaCl₂-NaCl) に浸漬し、30 分間保持した後に取り出し、室温まで冷却した後に洗浄により混合塩を除去した。浸漬前後の黒雲母の元素組成および形成された結晶を、蛍光 X 線分析 (XRF) および顕微ラマン分光法を用いそれぞれ計測した。

結果と考察 Fig. 1 に、加熱前後の Cs/biotite からの XRF スペクトルを示す。ここでは、4.3keV 付近の Cs に固有のピークが加熱後には消失しており、WB の場合と同様にほぼ 100% の脱離を確認した。次に、顕微ラマン分光法を用いて加熱前後の試料表面を計測したところ、加熱後には biotite とは異なる 3 種類の結晶相が観察された (Fig. 2)。白色 (phase 1) や黒色 (phase 2) の領域からは鋭いピークが得られたことから結晶性が高く、平坦な領域 (phase 3) ではブロードなピークが得られたことから非晶質な構造の形成が示唆される。白色領域のラマンスペクトルは Fe₂O₃ 結晶のスペクトルとよく一致し、WB の場合と同様の結晶鉱物が形成されたことがわかった。一方、黒色領域のピーク位置は、SiO₄ 構造および Fe-O 結合の振動に由来し、WB では確認されていない。以上の 3 相は biotite のみ加熱した場合にはほとんど観察されなかったことから、結晶成長におけるアルカリ塩の寄与が確認された。

以上のように、Biotite とアルカリ塩との加熱では WB の場合と類似の結果が得られる可能性が示された。今後、SEM-EDX 等により反応前後の元素組成を計測し、biotite 基板における結晶成長へのアルカリ塩の影響を明らかにすることで、WB や土壌における選択的な結晶創成因子の解明を試みる。

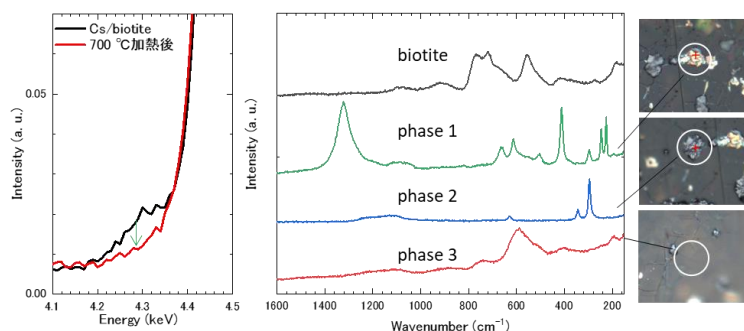


Fig.1(left) XRF spectra from Cs/biotite and Cs/biotite heated with alkali salt by 700°C, Fig.2(right) Raman spectra and optical microscope images from biotite and Cs/biotite heated with alkali salt by 700°C.