

## 高塩水環境におけるマグネシウム含有カルシウムシリケート水和物への ユウロピウムの吸着挙動の評価

Evaluation of the Sorption Behavior of Europium onto Calcium-silicate-hydrate with Magnesium  
under the Condition Saturated with Saline Groundwater

\*太原 亮<sup>1</sup>, 関 亜美<sup>1</sup>, 千田 太詩<sup>1</sup>, 新堀 雄一<sup>1</sup>

<sup>1</sup>東北大学

高塩水環境における冠水条件を考慮したマグネシウム含有カルシウムシリケート水和物へのユウロピウムの吸着実験を行った。蛍光分光分析結果より、吸着に及ぼすマグネシウムの影響は小さく、高塩水環境下においてもマグネシウム含有カルシウムシリケート水和物は Eu と有意に相互作用する可能性を示した。

**キーワード**：地層処分、カルシウムシリケート水和物、蛍光分光分析、ユウロピウム、マグネシウム

**1. 緒言** 本研究では、処分場周辺の地下環境にて二次鉱物としての生成が予想されるカルシウムシリケート水和物(C-S-H)へのユウロピウム(Eu)の吸着挙動に対するマグネシウム(Mg)の影響に着目している。前報[1]では C-S-H が Mg を含有する場合に Eu との相互作用が抑制される可能性が示唆された。本報では Mg/Si モル比をパラメータとして Mg 含有 C-S-H を調製し、海水系地下水を模擬した高 NaCl 条件での Mg 含有 C-S-H への Eu の吸着挙動の評価を行った。

**2. 実験** 試料調製は、Ca/Si モル比 0.8、1.6、Mg/Si モル比 0、0.1、0.2、0.3、塩化ナトリウム濃度 0、0.02、0.2、0.6 M となるように、ヒュームドシリカ、酸化カルシウム、硝酸マグネシウム六水和物、超純水、塩化ナトリウム(NaCl)溶液、および pH 調整用の水酸化ナトリウム溶液を混合した。また、Eu を添加する際は濃度 1 mM となるように硝酸ユウロピウム溶液を Mg 含有 C-S-H 調製と同時に添加した。液固比は 20 ml/g(液相 30 ml/固相 1.5 g)とし、25°Cにて7日間に亘り振盪養生した。養生後、遠心分離(7500 rpm、10分)およびフィルター濾過により得られた固相は、ラマン分光法や X 線回折法により構造分析を行うとともに、蛍光分光分析を用いて Eu の吸着挙動を評価した。

**3. 結果と考察** 固相の X 線回折より、tobermorite, brucite および NaCl 濃度の増加に伴う NaCl 結晶のピークが確認された。また、図 1 に Ca/Si モル比 0.8、1.6、および Mg/Si モル比 0、0.3 における Eu の蛍光スペクトルを示す。Mg 含有の有無に関わらず、618 nm 付近に Eu の取り込みを示すシュタルク分裂が確認された。

(Ca+Mg)/Si モル比を固定して Mg 含有量を変化させた前報[1]では、Mg 含有量増加に伴い分裂が小さくなったのに対して、図 1 では Ca/Si モル比によるシュタルク分裂の変化が認められたものの Mg 含有の有無による差異は認められず、Mg による Eu 吸着への影響は小さいと言える。また、図 1 と同条件における Eu の蛍光減衰過程を図 2 に示す。いずれも Eu(OH)<sub>3</sub> と異なる傾きを示しており、Eu は Mg 共存系において生成した C-S-H とともに有意に相互作用

すると考えられる。なお、これらの Eu 吸着挙動は NaCl の有無による差異はほとんど確認されなかった。

**引用文献**：[1] 太原ら：日本原子力学会 2021 年秋の大会講演予稿集 2C03(2021)。

**謝辞**：本研究の一部は JSPS 科研費 JP21H04664 および JP22K14627 の成果である。ここに記して謝意を表す。

\*Ryo Tahara<sup>1</sup>, Tsugumi Seki<sup>1</sup>, Taiji Chida<sup>1</sup> and Yuichi Niibori<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tohoku Univ.

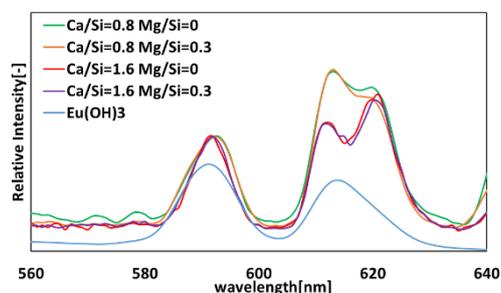


図 1. Eu の蛍光スペクトル

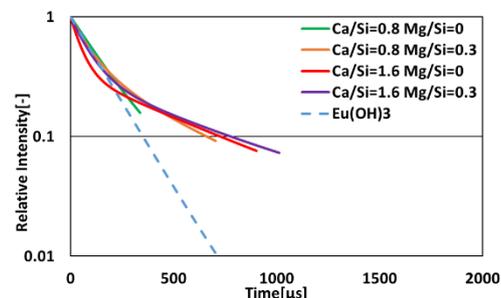


図 2. Eu の蛍光減衰挙動