

## 二次鉱物としてのマグネシウム含有カルシウムシリケート水和物 とユウロピウムとの相互作用の評価

Evaluations of the Interaction between Europium and Calcium Silicate Hydrate with  
Magnesium as a Secondary Mineral

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

<sup>1</sup>東北大学

地下冠水条件にて二次的に生成するカルシウムシリケート水和物にマグネシウムが含有する場合を想定したユウロピウムの収着挙動を実験により評価した。その結果、蛍光分光分析より、カルシウムシリケート水和物がマグネシウム含有時にもユウロピウムと有意に相互作用することが明らかになった。

**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、収着

**1. 緒言** 地層処分場周辺において二次鉱物として生成すると予想されるカルシウムシリケート水和物(CSH)には核種収着効果が期待されており、既往研究[1]ではCSHとユウロピウム(Eu)との相互作用を確認している。しかし、地下水や岩盤中に存在するマグネシウム(Mg)が含有したCSHの核種収着効果に関する報告例は少ない。そこで本研究では、Mg含有量をパラメータとしたMg含有CSHとEuとの相互作用の評価を行った。

**2. 実験** Mg含有CSHの調製においては、(Ca+Mg)/Siモル比が0.4、0.8、1.2、1.6、および、各モル比においてMg含有量がCa:Mg=100:0、90:10、80:20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を秤取り、超純水およびpH調整用の水酸化ナトリウム溶液を添加した。このとき、Eu濃度が1mMとなるよう硝酸ユウロピウム溶液を併せて添加した。なお、液固比は20ml/g(液相30ml/固相1.5g)とした。養生期間は7日間、14日間、21日間とし、養生温度25℃で振とうした。養生後、遠心分離(回転数7500rpm、10min)を行い固液分離した。液相は0.20μmのシリンジフィルターで濾過してICP-AESによる濃度測定を行いEuが溶存しないことを確認した。固相はラマン分光および蛍光分光分析を行った。

**3. 結果と考察** 養生期間21日、(Ca+Mg)/Siモル比0.8の固相試料より得られたラマンスペクトルを図1に示す。Mg含有量の増加に伴い、シリカ鎖を架橋する結合(Q<sup>3</sup>)を示す1080cm<sup>-1</sup>近傍のピーク強度が増大しており、Mg含有によるシリカ四面体の重合進展考えられる。また、養生期間21日、(Ca+Mg)/Siモル比1.6の固相試料の蛍光スペクトルを図2に示す。Euの固相への取り込みを示すシュタルク分裂(618nm付近のピーク分裂)[2]がCa:Mg=80:20の試料においてもピーク形状変化が確認された。このことはEuの加水分解種には現れず、Mg含有CSHについてもEuとの有意な相互作用が生じていることを示唆する。

### 引用文献

[1] Suto et al., *Proceedings of WM2020*, Paper No. 20172 (2020).

[2] Y. Haas et al., *The Journal of Physical Chemistry*, **75**, 3668-3677 (1971).

**謝辞**：本研究の一部は科学研究費補助金 基盤研究(A)21H04664 および基盤研究(B)18H01910の成果である。ここに記して謝意を表す。

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

<sup>1</sup>Tohoku Univ.

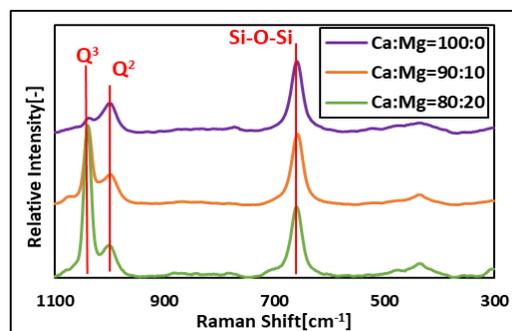


図1 Mg含有CSHのラマンスペクトル

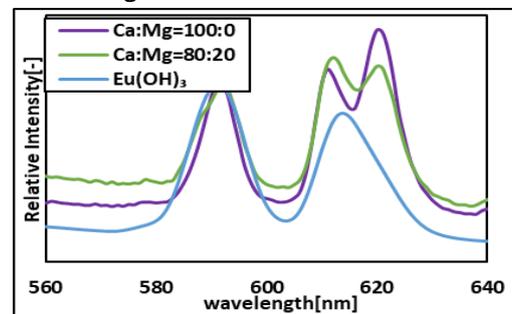


図2 Mg含有CSH中のEuの蛍光  
発光スペクトル