

先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業  
立命館大学SRセンター「放射光軟X線を用いた機能性材料の評価」  
利用成果報告書

無償トライアル利用

平成 27 年 5 月 31 日

所属 住友大阪セメント株式会社  
職名 研究員  
氏名 板谷 裕輝  
所在地 〒274-8601  
Tel/Fax (047)-457-0283  
E-mail address: yitaya@soc.co.jp

課題番号	R1403
利用課題名	焼成ドロマイトによる Se 吸着メカニズム解明を目的とした Mg K-XAFS による局所構造解析
ビームライン	BL-10
利用期間	H27 年 5 月 20 日
背景と利用目的	
<p>2010 年 4 月に改正土壤汚染対策法が施行され、旧法では対象外であった自然由来による土壤汚染についても法による規制対象となった。土壤汚染対策法に定められている物質のうち第二種特定有害物質は自然界に多く存在し、その処理対策が課題である。第二種特定有害物質により汚染された土壤を処理する主な手段として汚染土壤のセメント資源化などがあるが、今後、比較的安価な不溶化処理のニーズが高まることが予想される。</p> <p>Roques らにより焼成したドロマイトの排水処理への適用性が示されており、筆者らは重金属等に汚染された土壤中からの重金属等不溶化材として使用する際の最適な焼成条件を見出している。</p> <p>焼成ドロマイトは、Se(IV)に対し優れた吸着及び不溶化性能があるが、そのメカニズムに関する知見は、非常に少ない。不溶化材と汚染土壤中における重金属等との化学反応であるため、対象となる重金属等の種類や濃度、存在形態、土の pH や酸化還元電位、リンなどの共存物質やフミン酸など有機物含有量等が影響するとされている。よってそれらの影響を低減するには、各種不溶化材による不溶化メカニズムを解明する必要がある。そこで本研究では、Se(IV)を吸着させた焼成ドロマイトについて XAFS による局所構造解析を行い、得られた結果より焼成ドロマイトによる Se(IV)吸着メカニズムに関する検討を行った。</p>	

## 実験・解析方法

**試料作製**：焼成ドロマイトに固液比 1:100 で 10000 mg/l Se(IV) 溶液を加え、24 h 振とうし Se(IV) を吸着させた。その後、凍結乾燥法により試料を乾燥し分析試料とした。blank として純水を用いて水和させた焼成ドロマイトについても測定した。

**実験**：ドロマイトの構成成分である Mg の K 吸収端 XAFS を SR センター BL-10 を用いて測定した。分光結晶は、Beryl (10-10) 及び KTP (011) を用いた。測定モードは試料電流による全電子収量 (TEY) 及び蛍光収量 (PFY) にて行った。なお、チャージアップを緩和するために基板には Si ウエハーを用いた。

## 成果の概要

Fig. 1 に blank (純水を用いて水和させた焼成ドロマイト) 及び Se(IV) を吸着させた焼成ドロマイトの Mg-K-XANES スペクトル (TEY) を示す。blank と比較し Se(IV) 吸着ドロマイトのピークはブロードになるという変化見られた。この結果から Se(IV) 吸着時には Mg 原子周りの構造に変化があったと考えられる。また本報告書には記載していないが、blank 及び 100 mg/l 溶液を用い Se(IV) を吸着させた焼成ドロマイトの X 線回折チャートからは、 $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ 、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$  のピークが確認された。また Se(IV) と Mg が反応し形成される化合物のピークは確認されず Se(IV) 吸着の有無で  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  の格子定数に有意差は無かった。これらの結果から焼成ドロマイトによる Se(IV) 吸着メカニズムとして亜セレン酸マグネシウムの形成及び  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  による共沈によるものである可能性が示唆された。

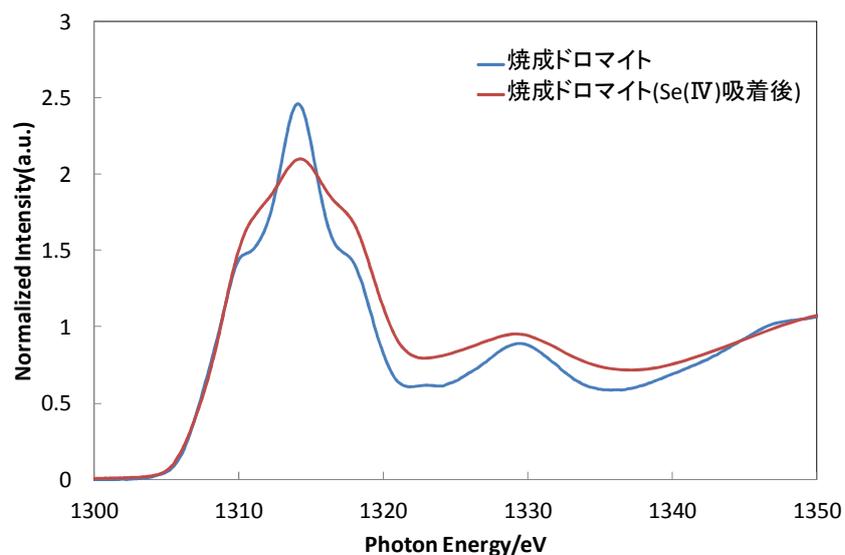


Fig. 1 Mg-K-XANES スペクトル

社会、経済への波及効果の見通し
今回のトライアル利用により焼成ドロマイトによる Se(IV) 吸着メカニズムに関する基礎的な知見が得られた。重金属汚染土壌の不溶化処理はそのメカニズムが不明であるため社会的認知が向上していない側面がある。よってこれらの知見を蓄積していくことで不溶化処理の社会的認知度向上に貢献できるものと考えられる。