

## 合成粘土鉱物端面 OH 基への F 基置換量の定量及び比較

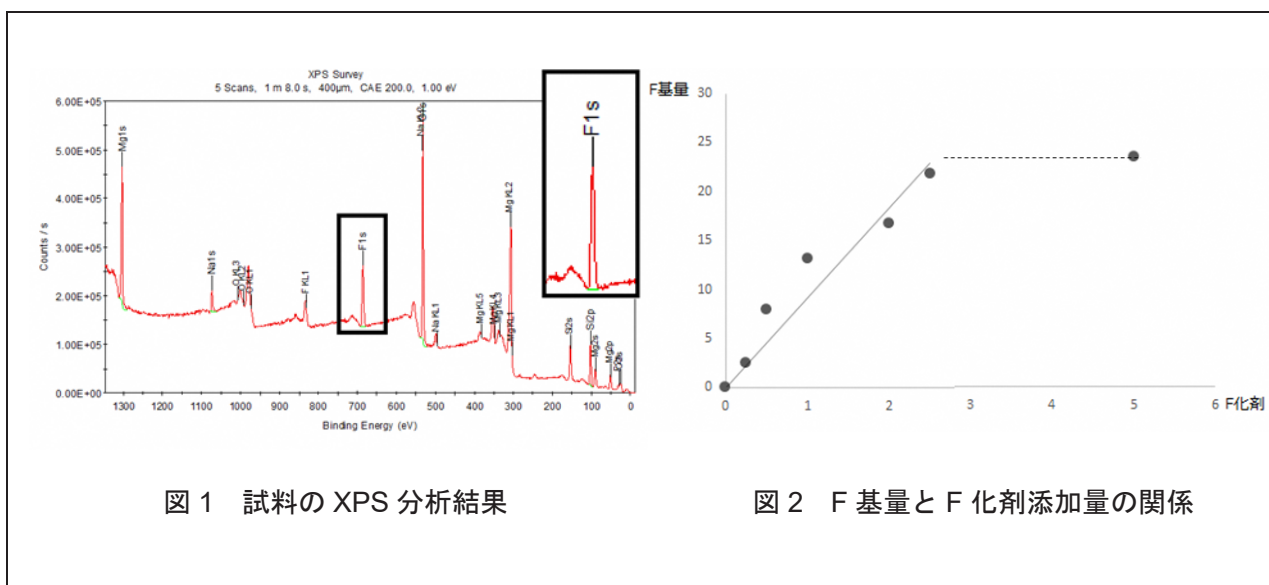


図1 試料の XPS 分析結果

図2 F 基量と F 化剤添加量の関係

粘土鉱物の端面 OH 基を F 基に置換したものについて、様々な分析手法で F 基量の定量を試みまし  
た。その結果、XPS による分析で F 基量を見積もることができました。

粘土鉱物の端面 OH 基は、そのイオン半径が F イオンに近いことから比較的容易に F 基に置換  
されます。この性質を用いて粘土鉱物の端面 OH 基を可能な限り F 基に置換させることで新たな  
用途探索が可能となります。しかし、粘土鉱物表面で置換された F 基量を比較・定量する手法は  
確立されていませんでした。

一方、当所では過去に Si-OH 基をメチル基で  
修飾し、赤外分光分析 (FT-IR) を用いて検出  
することで Si-OH 基の定量を試みたことがあり  
ます<sup>1)</sup>。そこで、この Si-OH 基を F 基で置換した  
Si-F 基についても同様のアプローチを用いて定  
量を試みました。

種々の分析手法を検討した結果、図 1 のよ  
うに、F 基については X 線光電子分光 (XPS) によ  
る検出が比較的容易で再現性もあることがわか  
りました。また今回の目的が F 基の定量であ  
ったことから、分析で得られた F 量/全元素量の比  
率を F 基量と定義しました。

F 化剤の添加量を 0 から 5 倍量まで変えて置  
換処理を行った試料について F 基量を測定しま

した。その結果を図 2 に示します。この結果から、  
F 化剤の量と置換された F 基量に相関があるこ  
と、F 化剤が 2.5 倍量以上になると F 基量が飽和  
することが分かりました。

今回、粘土鉱物表面を F 置換処理した試料の F  
基量について XPS を用いて分析し、得られた F  
量/全元素量を F 基量として扱うことで定量的な  
評価をすることができました。

この結果は粘土鉱物のみならず様々な物質の  
表面官能基に対して応用できる可能性があり、こ  
れまでブラックボックスになりがちであった表  
面修飾条件と物性の間を橋渡しできる有望な手  
法だと考えています。

### 参考文献

- 1) “粘土鉱物に付着した有機物の定量” 平成  
29 年度福島県ハイテクプラザ試験研究概要集  
p3.

技術開発部 工業材料科  
高木智博 杉原輝俊

事業課題名「合成粘土鉱物端面 OH 基への F 基置換量の定量及び比較」

<用語解説>

**X線光電子分光 (XPS)** : X線を試料に入射した際に試料から放出される光電子を分析することにより、nmオーダーで試料最表面の化学状態の情報を得ることができる分析手法。