

瀬戸地域の陶磁器用粘土のシンクロトロン光分析について

1. はじめに

「知の拠点あいち」内のあいちシンクロトロン光センターでは、平成25年3月からシンクロトロン光を使った様々な分析が行えるようになりました。

今回は、我々が行った陶磁器用粘土の粉末X線回折についてご紹介します。

2. 試料および測定手法

愛知県陶磁器工業協同組合の陶土事業で市場に供給されている木節粘土（原土）を測定試料にしました。木節粘土は、優れた可塑性を示すことで知られており、瀬戸地域のノベルティ産業に欠かせない重要な陶磁器用原料の一つです。

試料は、0.3mmのガラスキャピラリーに充填し、シンクロトロン光の波長1Åに設定し、イメージングプレートで検出しました。

3. 測定結果及び考察

実験室装置で得られる回折パターンとの比較を図1に示します。

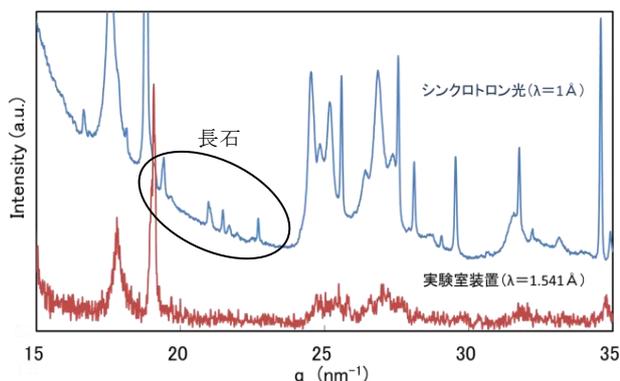


図1 シンクロトロン光と従来法の比較

横軸は波長が異なっても比較しやすい散乱ベクトル q を用いました。太陽光の100億倍の輝度を持つと言われるシンクロトロン光による回折パターンからは、従来法でははっきり確認できないピークや全く確認できないピークを観測することができました。

回折ピークは、粘土中の鉱物の結晶構造によって角度が決まることから、各ピークの結晶相を同定することができます。測定データを解析した結果、粘土の主要鉱物であるカオリン鉱物、

石英、微量に含まれる長石を検出できました。

図1に長石に由来するピークを丸で示しました。これらのピークは本センターのX線回折装置による従来法では得られなかったピークです。

表1に、この試料を蛍光X線分析によって定量分析した結果を示します。

表1 木節粘土の化学分析値 (mass%)

物質名	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂
mass%	49.9	29.3	0.85	0.76

CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	LOI
0.27	0.17	0.10	0.71	17.8

この表から、長石のおおよその含有量を求めると、長石が4mass%となります。

このようにシンクロトロン光を用いた粉末X線回折測定では、X線の輝度が非常に高いために、粘土に含まれる微量な鉱物を検出できることが分かりました。

一般に陶磁器用粘土は、原土を水ひして、石英や長石等を取り除いてから出荷されます。シンクロトロン光による粉末X線回折測定は、こうした水ひ工程の管理等に役立つものと思われます。

4. おわりに

今回のシンクロトロン光利用実験は、文部科学省「光ビームプラットフォーム形成事業」の支援を受けて、(公財)科学技術交流財団あいちシンクロトロン光センターのBL5S2で行いました(実験番号:201325S014)。

シンクロトロン光による分析に興味・関心を持たれた方は瀬戸窯業技術センターまで、お気軽にお問合せ下さい。

参考文献

あいちシンクロトロン光センターホームページ
2013年度成果公開無償利用制度報告書

「瀬戸地域の窯業原料及び窯業製品のシンクロトロン光分析」

(<http://www.astf-kha.jp/synchrotron/publication/report/001236.html>)



瀬戸窯業技術センター セラミックス技術室 立木翔治 (0561-21-2117)

研究テーマ：機能性セラミックスを利用した技術開発

担当分野：陶磁器およびファインセラミックスに関する分析