

陶磁器焼成時のクリストバライト防止技術

陶磁器製造に用いる粘土質原料は、焼成温度、雰囲気などにより、シリカ(SiO_2)の変態であるクリストバライトを生成することがある。このクリストバライトは、200℃付近で結晶が低温安定相と高温安定相の間で相転移するが、このとき大きな体積変化を伴う。この性質のために、焼成が終わり放冷する過程で、製品が破壊する「冷め割れ」と呼ばれる不良の原因となることもある。また、冷め割れが発生しなくても、製品の内部にひずみあるいはき裂が残留し、出荷した後で使用時に破壊を起こす危険性もある。

ここでは、八草木節粘土(赤)と呼ばれる原料でのクリストバライト生成挙動とその防止技術について説明する。

クリストバライト生成挙動

八草木節粘土(赤)は、最近常滑地区で食器や茶香炉などによく用いられている原料である。この原料は、特に還元雰囲気中で焼成すると独特の土味を呈することから、還元焼成した製品が好まれている。

そこで、この八草木節粘土(赤)の原土を、酸化雰囲気中で1220℃で焼成(OF)したものと、還元雰囲気中で焼成(RF)したものを粉末X線回折法で測定して、クリストバライトの回折強度を比較した。OFでもクリストバライトの回折ピークがみられるが、さらにRFでは回折ピークが高くなっており、OFよりもRFの方がクリストバライトが多く生成していることがわかる(図)。試料中のクリストバライトなどの鉱物の含有量を

回折ピークの高さから見積もると、表のようになる。

クリストバライト生成防止

八草木節粘土(赤)を焼成したとき生成するクリストバライトは、原料中の粘土鉱物が分解しムライトに変化する過程で生じる余剰のシリカから主に生成したものと考えられる。

このことから、長石を添加することにより余剰のシリカを液相に取り込み消費すれば、クリストバライトを抑制できる。また、長石の種類としては、ソーダ長石に比べカリ長石の方が抑制の効果は高い。表に長石添加の例として、八草木節粘土(赤)原土にインド長石を10%添加したものを還元焼成した場合の鉱物組成を示す。原土RFに比べて、長石添加RFでは、顕著にクリストバライトが減少していることがわかる。

以上のようにクリストバライト生成防止には、長石添加が効果があるが、長石を添加しても還元操作を長時間行なった場合、クリストバライトが生成した事例があることから原料調合や焼成条件、還元操作の条件等を総合的に検討し、対策をとることが重要となる。

(常滑窯業技術センター 竹内繁樹)

| 試料名 | クリストバライト | 石英 | ムライト |
|--------|----------|-----|------|
| 原土OF | 1.4 | 1.2 | 2.9 |
| 原土RF | 1.8 | 1.2 | 2.6 |
| 長石添加RF | 3 | 1.0 | 2.3 |

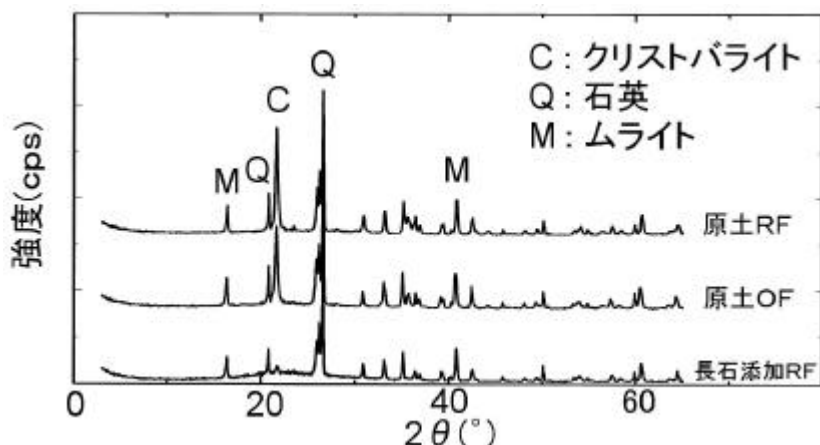


図 八草木節粘土(赤)でのクリストバライト生成挙動