

EBSD法によるトリディマイト強化磁器中の トリディマイトと石英の判別

武内浩一 (長崎県窯業技術センター)、長瀬敏郎(東北大・総学博)

Discrimination between tridymite and quartz in the porcelain body
by EBSD method

Koichi Takeuchi* (Ceramic Research Center of Nagasaki), Toshiro Nagase (Tohoku Univ.)

【はじめに】 天草陶石を原料として磁器を製造するときに、トリディマイトを添加すると強度が増す¹⁾。強度増加はトリディマイトの熱膨張現象を利用しているが、焼成過程の素地中での反応関係は十分に把握されていない。それは微構造観察に用いる一般的なSEM/EDSでは、添加したトリディマイトと元々含まれている石英との判別ができないためである。SEM観察下で粒子の結晶構造を知る方法として、EBSD法が用いられているが、本法をトリディマイト強化磁器に適用した結果、両者を明瞭に判別することができた。

【実験】 実験に用いたのは「天草撰上陶土」である。トリディマイトは石英ガラスに炭酸カリウムを添加して1400℃焼成で合成し、乾式粉碎と水篩で分級し、45~20μmの粒子を実験に使用した。

撰上陶土にトリディマイトを約20%添加して湿式混合し、脱水して坏土とし3×3cmの試験板を作製した。試験板はガス窯で焼成(SK10番、還元焼成)を行った。焼成後の試験板から研磨薄片を作製した。また、粉末X線回折により素地中の構成物を確認した。

EBSD分析にはショットキー電界放出型SEM(JEOL JSM-7001F)に付属するEBSD検出器(Oxford instruments 社製 NordlysNano)と、EBSD分析ソフトウェア「AZtecHKL システ

ム」を用いた。解析には石英の結晶構造とトリディマイト(高温型/六方晶系)の結晶構造を用いた。

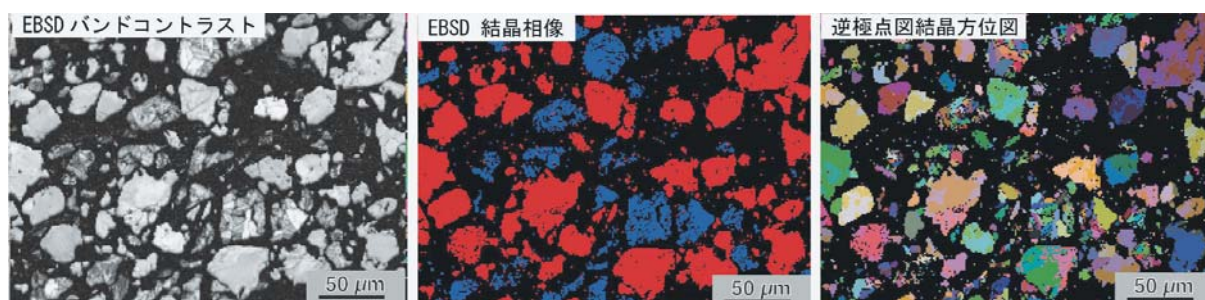
【結果と考察】 ①EBSD バンドコントラスト像(下図左)は反射電子の回折パターンの強度を示している。ガラス相は回折しないので暗く表示され、逆に結晶度が高い石英粒子は明るく示されている。

②EBSD 結晶相像(下図中)は、回折パターンから結晶像を同定し、その分布を示したものである。赤が石英、青がトリディマイトを示しており、両者を明瞭に判別することができた。

③逆極点図結晶方位図(下図右)では、各結晶がどの方位を向いているのかを、定性的に知ることができる。両者を比較してみるとトリディマイトはパッチ状の色になっており、さらに細かい結晶の集合体であることがわかる。

【考察】 EBSD 結晶相像で各粒子の帰属を確認した上で、再度、偏光顕微鏡を観察しても、両者の区別は容易ではない。EBSD法によるシリカ鉱物の判別は、たとえば珪石レンガで石英から相転移したトリディマイトの観察など、耐火レンガの使用後解析にも利用できると思われる。

1) 特開 2002-362963



Keywords: EBSD, tridymite, quartz, porcelain

E-mail address: takeuchi@pref.nagasaki.lg.jp