

## 酸化物系構造用セラミックスに適合するマシナブル化剤の合成

工業用の特殊な性質を持つセラミックスの中には、加工が容易なことからマシナブルセラミックスと呼ばれるものがあります。マシナブルセラミックスの多くは雲母鉱物を晶出させた結晶化ガラスですが、これは耐熱性、耐薬品性等が小さいという短所があります。そこで、構造用セラミックスにマシナブル化剤となるセラミックスを添加することで、耐熱性などの特徴を保持しながら加工性の向上を図りました。今回は種々の温度で焼成するマシナブル化剤となるセラミックスを合成しました。

マシナブル化剤であるバナジン酸ランタンは水溶液中から合成しました。この合成に用いた酸化バナジウム( )、酸化ランタン、塩酸、アンモニア及びアセトンは特級試薬を用い、水は蒸留水を用いました。

バナジン酸ランタンの合成の手順は次のとおりとしました。

酸化ランタンを希塩酸に溶解してランタン溶液を、酸化バナジウム( )をアンモニア水に溶解してバナジウム溶液をそれぞれ調製します。これら2種類の溶液をランタンとバナジウムのモル比が1:1となるように混合し、攪拌しながら塩酸で混合溶液のpHを2に調整した後、アンモニア水で所定のpHに調整します。生成した沈殿が白色になってから室温で24時間攪拌した後ろ過して沈殿を分離します。この沈殿を水洗した後アセトンで洗浄します。室温で1日風乾した後60℃の乾燥器中で24時間乾燥させ、600℃で仮焼してバナジン酸ランタン粉体を得ます。

このバナジン酸ランタン粉体をプレス成形した後焼成して物性などを調べました。

バナジン酸ランタンの焼成には電気炉を用い、空气中で酸化焼成しました。鉱物の同定にはX線回折装置を、組織の観察には走査型電子顕微鏡を、曲げ強さの測定には万能試験機を、熱膨

張率の測定には熱機械測定装置をそれぞれ用いました。

得られたバナジン酸ランタンの粉末X線回折測定を行った結果では、合成溶液のpHが9以上の時に得られたバナジン酸ランタンはモナザイト型単斜晶系バナジン酸ランタン( $\text{LaVO}_4$ )で、他の物質の回折ピーク、たとえばラドフェン型バナジン酸ランタンや未反応物の回折ピークは認められませんでした。

得られたバナジン酸ランタンを単独で一軸プレス成型(プレス圧50MPa、加圧時間3分間)し、焼成温度1100～1600℃、焼成時間3時間で焼成したときの相対密度の一例を下図に示します。相対密度が95%以上で十分に焼結していると考えられますが、粉末の合成条件が

pH9のときには図から読み取れるように1200℃焼成で相対密度96%(5.10/5.31)の焼結体が得られました。この焼結体の熱膨張係数は $2.72 \times 10^{-6}$ 、曲げ強さは120MPa、吸水率は0.04%でした。この焼結体の加工性について、タングステンカーバイト製先端工具を用いて電動ドリルで穴あけ加工(加工条件:先端工具直径1.0mm、回転数6400回転、加重69N)を試み、その加工面の電子顕微鏡観察を行いました。一般にセラミックスを加工しようとするとき大きな亀裂が意図しない表面まで進行して破断しますが、この観察結果では加工面に大きな亀裂が見られず、加工性は良好であると言えます。

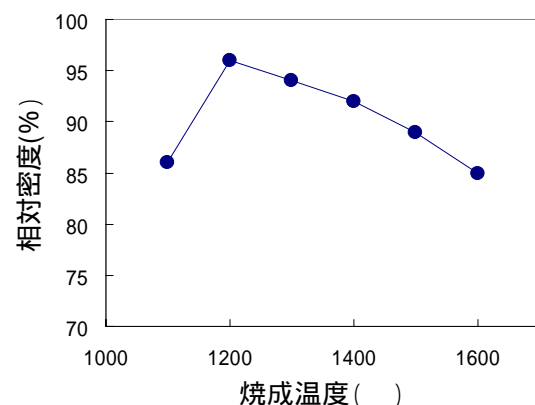


図 焼成体の相対密度と焼成温度 (pH 9)



瀬戸窯業技術センター 光松正人 ([masato\\_mitsumatsu@pref.aichi.lg.jp](mailto:masato_mitsumatsu@pref.aichi.lg.jp))

研究テーマ: チタニアセラミックスに適合するマシナブル化剤の合成

指導分野: ファインセラミックス