

カオリナイトとケイフッ化物からの 2-八面体型マイカセラミックスの生成に及ぼす Al 源添加の影響

(信州大院総合理工¹・信州大工²) ○齊藤 哲弥¹・山口 朋浩²・樽田 誠一²

Effect of adding an Al source on the formation of di-octahedral mica ceramics from kaolinite and hexafluorosilicate

(¹Graduate School of Science and Technology, Shinshu University, ²Faculty of Engineering, Shinshu University) Tetsuya Saito,¹ Tomohiro Yamaguchi,² Seiichi Taruta,²

Calcination of a mixture of kaolinite ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$) and K_2SiF_6 or Na_2SiF_6 at 600°C leads to the formation of mica ceramics consisted of di-octahedral fluoromica crystals and amorphous phase. Reduction of the amorphous phase formed in the mica ceramics was attempted by adding an additional Al source (γ -alumina, gibbsite or aluminum nitrate) to the raw mixture. The formation of mica crystals was promoted and the deposition of amorphous phase was reduced, when γ -alumina was added to the raw mixture to achieve Al/Si ratio of 1.

Keywords : mica ceramics; di-octahedral fluoromica; Al source; γ -alumina

合成フッ素雲母は天然雲母に比べ耐熱性や白色性に優れ、不純物が少なく多機能であるため、その用途は多岐にわたる。カオリナイトと K_2SiF_6 または Na_2SiF_6 を原料として焼成すると、2-八面体型フッ素雲母 ($\text{AAl}_2\text{Si}_3\text{AlO}_{10}\text{F}_2$, A=K or Na) 結晶が生成する。一方、この方法ではマイカ結晶とともに非晶質相が共生する。本研究では、カオリナイトとケイフッ化物に追加的な Al 源 (γ - Al_2O_3 , α - $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$) を加えて、生成物中に共生する非晶質量の低減を試みた。

カオリナイト ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$, $<45\ \mu\text{m}$)、ケイフッ化物 (K_2SiF_6 または Na_2SiF_6) および Al 源 (γ - Al_2O_3 , α - $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$) を、全量が 0.4 g となるように秤取し、メノウ乳鉢で混合した。この原料混合物を 75 MPa で 5 分間真空一軸加圧成形し、 600°C で 6 時間焼成して K または Na マイカセラミックス試料を得た。各生成試料は、XRD、SEM および NMR 等により分析・評価し、Al 源がマイカ生成に及ぼす影響を調査した。

カオリナイトとケイフッ化物に加えて、 γ アルミナを添加して作製した K マイカセラミックス試料は、 γ アルミナを添加せずに作製した試料よりもマイカに帰属される X 線回折強度が増加するとともに、非晶質に基づくハローが低下した。特に、原料混合物中の Al/Si 比が 2-八面体型マイカの組成と同一の 1.0 となるように γ アルミナを添加した場合に、この傾向は顕著であった。また、このマイカセラミックス試料の SEM 像により観察されたフレーク状粒子について、EDS による組成分析を行ったところ、その Al/Si 比は 1.0 に近い値を示した。一方で、 γ アルミナを添加せずに作製した場合の Al/Si 比は 0.9 程度であった。これらのことより、原料混合物中の γ アルミナは、マイカ結晶の生成をより促進させることによって非晶質の共成を抑制することとともに、より理想的な組成の 2-八面体型マイカの生成を促す効果もあることが示唆された。

謝辞 本研究は JSPS 科研費 JP25K08788 の助成を受けたものです。