

遷移的液相焼結法による超高温構造材料としてのムライトセラミックスの創製

メタデータ	言語: ja 出版者: 静岡大学 公開日: 2021-12-09 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 熊澤, 猛 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00028466

専攻： 光・ナノ物質機能 学籍番号 55845024 学生氏名 熊澤 猛

論文題目 遷移的液相焼結法による超高温構造材料としてのムライトセラミックスの創製

本論文は、大気中超高温である 1500 °C で高い機械的特性を有するムライトセラミックスを得ることを目的として、高純度ムライトセラミックスの焼結性、微構造及び機械的特性に及ぼすプロセス因子の影響を検討した。それらの結果から、新規なプロセッシングの手法として遷移的液相焼結法を提案し、その有用性を明らかにした。

第 1 章では、高温構造材料の現状と応用について概観し、他の材料との比較により高温構造材料としてのムライトセラミックスの位置づけと課題を明確にした。

第 2 章では、高純度ムライトセラミックスの焼結性及び微構造及び機械的特性に及ぼすプロセス因子である組成 (シリカ-アルミナ比) と原料粉末の調製方法の影響について詳細に検討した。そして、得られた知見をもとに、ち密で高温での機械的特性の優れたムライトセラミックスを作製するための新規プロセッシングの可能性を検討した。

第 3 章では、ち密化が容易なシリカリッチ組成のムライトセラミックスの粒界に存在するガラス相を熱処理し、クリストバライト化する条件を検討した。粒界相をクリストバライト化した試料について、クリストバライトの体積変化を伴う相転移がムライトセラミックスの機械的特性に及ぼす影響を検討した。その結果、焼結後に熱処理して粒界相をクリストバライト化したムライトセラミックスは、1400 °C まで強度低下がほとんどない優れた高温構造材料であることを明らかにした。

第 4 章では、シリカリッチ組成前駆体に微細なアルミナを均一に添加することで、焼結中にち密化した後に残留する液相をムライト化させること (遷移的液相焼結法) が可能であることを確認した。さらに、化学量論組成近傍で僅かにシリカリッチ組成の前駆体原料粉末に微細なアルミナを均一に添加して焼結することで、1500 °C までの超高温でも高強度で強度低下の少ないムライトセラミックスを得る新規プロセッシングを開発した。すなわち、本研究で提案した新規な遷移的液相焼結法により、高温構造材料として非常に優れた特性の高純度ムライトセラミックスの創製が可能であることを明らかにした。

第 5 章では、第 2 章から第 4 章までを総括し、本研究の結論と意義・今後の展望を示した。

以上の様に、本論文では大気中 1500 °C の超高温下で高い機械的特性を有するムライトセラミックスを創製することを目指し、難焼結性セラミックスの新規製造プロセスとしての遷移的液相焼結法を提案してその有用性を実証した。これらのことから、本論文は博士 (工学) の学位論文としてふさわしいものと認められる。