

ME08 大嶋 優斗

指導教員 黒木 雄一郎 准教授

1. はじめに

チタニアは極めて多様な機能を備えた材料であり、多くの分野で応用が期待されている。また、チタニアは太陽や蛍光灯などの光が当たると光触媒反応により、防汚効果、抗菌・殺菌効果、消臭・分解効果などを示すことが知られている。この原理を利用して抗菌効果のあるタイルや建築外装壁や窓ガラスのコーティング、その他様々な利用法がある。

現在、すべての元素、材料を効率的に利用することは環境問題の観点から極めて重要な命題である。本研究では、これまで廃棄されていたチタン切削粉のリサイクルを目的として、切削粉および熱処理によって得られた物質の結晶相の同定および元素分析を行った。

2. 実験方法

○チタン切削粉の熱処理

切削粉を、アルミナ乳鉢を用いて、2-プロパノール中で粉碎し、電気管状炉で熱処理した。熱処理条件は、温度を 950、1000、1050、1100℃とし、2 時間、空気中とした。

○結晶相の同定及び元素分析

粉碎したチタン切削粉および熱処理によって得られた物質について、蛍光 X 線(XRF)分析装置(株式会社リガク RIX2000)による元素分析と X 線回折(XRD)装置(株式会社リガク RINT 2500)による結晶相の同定を行った。

3. 実験結果

熱処理した切削粉の XRD パターンからルチル型酸化チタン、金属チタン、クォーツ(SiO_2)の結晶相を確認した。図 1 に元素分析の結果を示す。熱処理前のチタン切削粉には、チタン(Ti)、塩素(Cl)、シリコン(Si)、カルシウム(Ca)、カリウム(K)および鉄(Fe)が含まれていた。また、熱処理により、Cl、Ca および Fe の含有量は減少したが、Si は増加した。熱処理による Si の増加は、熱処理した際に使ったボートからの汚染の可能性がある。Ca および Cl はチタン切削粉に含まれていたものだと考えられる。すなわち、このチタンは CaCl_2 を用いた Ca 還元法[1]により精錬されたものと予想される。

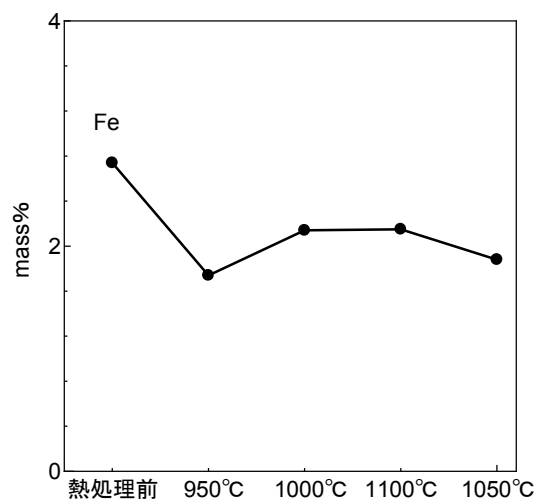
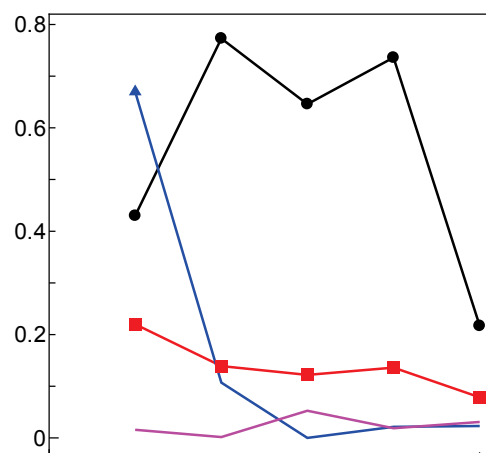


図 1 切削粉の元素分析の結果

4. まとめ

XRD による測定の結果、熱処理した切削粉はルチル型の酸化チタンであることを確認した。XRF による元素分析の結果、Ti、Ca、Cl、Si、K、Feが含まれており、Ca および Cl が含まれていたのは、この切削粉が Ca 還元法により精錬されたためだと考えられる。熱処理により Cl、Ca および Fe の含有量を減少させることに成功した。得られた粉末は、赤外発光セキュリティインクの基材や光触媒の添加材としての応用[2]が期待できる。

文献

- [1] 鈴木亮輔, “世界におけるチタンの新精錬法,” 一般社団法人, チタン協会, チタン, pp.281-287, (2004)
- [2] T. Ohno et al., Appl. Catal. A 244, 383-391 (2003)