

課題番号 : F-21-AT-0103
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : TiO₂/CaF₂ 薄膜の表面形状観察
 Program Title (English) : Observation of surface morphology of TiO₂ / CaF₂ thin film
 利用者名(日本語) : 渋谷昂平
 Username (English) : K. Shibuya
 所属名(日本語) : 東京大学大学院理学系研究科
 Affiliation (English) : Graduate School of Science, University of Tokyo
 キーワード/Keyword : 形状・形態観察、光触媒、薄膜、ナノ粒子

1. 概要(Summary)

TiO₂ ナノ粒子溶液から作製した TiO₂ 薄膜の表面構造を観測することは、XAFS による表面観測によって反応を理解する研究におけるサンプルのキャラクタリゼーションの重要な位置を占める。今回、TiO₂ ナノ粒子溶液から作製した TiO₂/CaF₂ の表面形状を観察することを目的として AFM による測定を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

走査プローブ顕微鏡 SPM2[SPM-9600_9700]

【実験方法】

KEK(高エネルギー加速器研究機構)にて TiO₂ ナノ粒子溶液から作製した TiO₂/CaF₂ 以下の試料を持ち込み、上記 SPM2 によってその表面を観測した。

Table 1 Sample preparation solution and drying temperature.

試料	STS-01 : PEG-400	乾燥(焼成)温度
(a)TiO ₂ /CaF ₂	10:2	200°C
(b)TiO ₂ /CaF ₂	10:1	500°C
(c)TiO ₂ /CaF ₂	10:0(PEG なし)	500°C

STS-01:Ishihara sangyo TiO₂ zol, 平均粒径 7 nm

PEG-400:ポリエチレングリコール(n=400)

3. 結果と考察(Results and Discussion)

測定した表面の AFM 像を Fig.1 に示す。

また、それぞれの試料の 3D 高低図を Fig.2 に示す。図から PEG-400 を添加した溶液から作製した試料は 200°C 乾燥では PEG-400 が飛びきらず、PEG-400 を核とした Ti ナノ粒子の凝集が起こっていることがわかる。PEG-400 を添加しても 500°C 焼成した試料と差が見られないことから、500°C で焼成すれば PEG-400 が完全に熱分解することがわかる。ただ、500°C 焼成の場合は熱による TiO₂ ナノ粒子の凝集が見られるので、光触媒の触媒機

構を解明するための試料としては 300°C、400°C などの温度を探索し、凝集が起こらず、表面積を最大化する温度を探索したいところである。

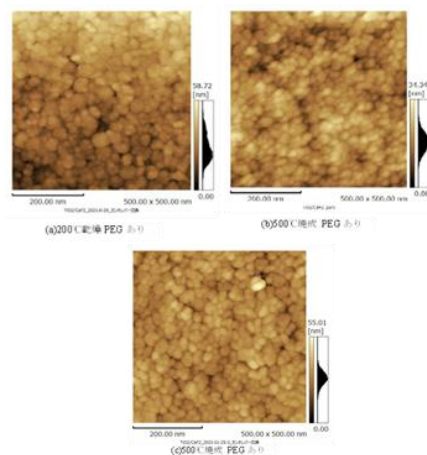


Fig. 1 AFM images of each sample.

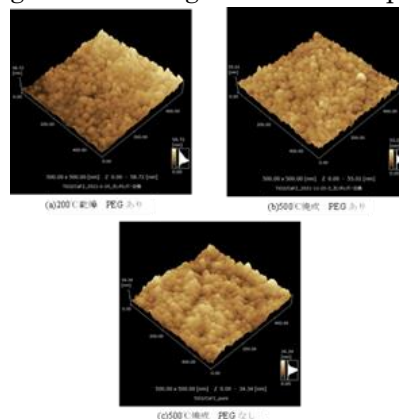


Fig. 1 3D elevation map of each sample.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) K. Shibuya, K. Amemiya, The 35th Annual Meeting of the Japanese Society for Synchrotron Radiation and Photon Science Joint Symposium (2022) poster presentation.

6. 関連特許(Patent)

なし。