

酸化チタンナノシートの平均横サイズとサイズ分布が構造色に与える影響

(早大理工¹・物材機構²) ○菊地 貴行^{1,2}・海老名 保男²・坂井 伸行²・菅原 義之¹・馬 仁志^{1,2}・佐々木 高義²

Effect of average sheet size and size distribution on structural color of titanate nanosheet dispersion (¹ Graduate School of Advanced Science and Engineering, Waseda University, ² National Institute for Materials Science) ○Takayuki Kikuchi,^{1,2} Yasuo Ebina,² Nobuyuki Sakai,² Yoshiyuki Sugahara,¹ Renzhi Ma,^{1,2} Takayoshi Sasaki²

Recently, it has been reported that when the ionic strength in a titanate nanosheet ($\text{Ti}_{0.87}\text{O}_2$) suspension is substantially decreased, the nanosheets tend to align periodically at a huge spacing, inducing structural coloration.¹ In addition, lateral sheet size is an important parameter affecting the orientation and alignment of the nanosheets,² which may impact the dispersion behavior and structure color of two-dimensional colloids. In this study, to clarify the influence of lateral size, we compared the structural colors of titanate nanosheets with a different lateral size distribution. To control the lateral size distribution, microfiltration was employed to remove nanosheets of relatively smaller size from the suspension (Fig. 1). It was found that, after the microfiltration, the suspension showed a decrease in reflection wavelength and intersheet spacing with the same volume fraction of nanosheets (Fig. 2), suggesting the formation of defects/voids in the ultralong periodic structure.

Keywords : Nanosheet; Structural color; Microfiltration; Titanium oxide

近年、酸化チタンナノシート($\text{Ti}_{0.87}\text{O}_2$)懸濁液から電解質を除去すると、周期配列したナノシートの間隔が拡大され、構造色を発現することが報告された¹⁾。ナノシートの横サイズはナノシートの配向・配列に大きく関与するため²⁾、横サイズが構造色に与える影響を調べることで二次元コロイド分散挙動の更なる理解に繋がると考えられる。本研究では、精密濾過により微小ナノシートを除去してサイズ分布を狭くした酸化チタンナノシート懸濁液を調製し(図 1)、構造色を比較した。その結果、同体積分率の構造色において、精密濾過したナノシートは反射波長およびシート間隔が減少し(図 2)、長周期配列構造内に欠陥・空隙の形成が示唆された。

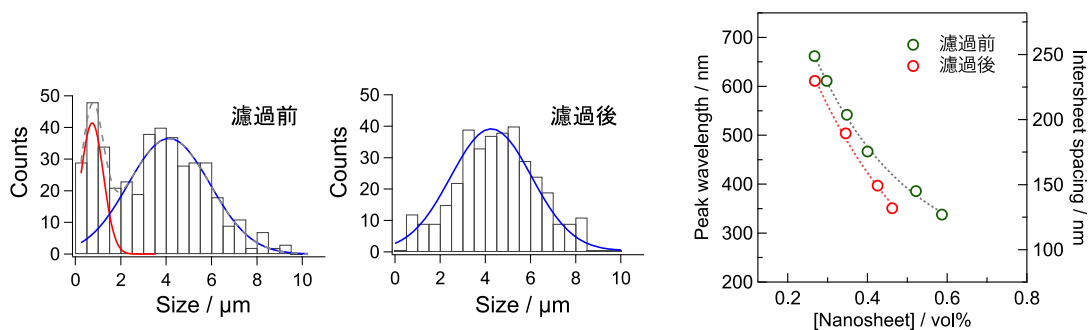


図 1 精密濾過前後でのナノシートの横サイズ分布の変化

図 2 ナノシートの体積分率に対する構造色の反射波長変化

1) K. Sano et al., *Nat. Commun.*, **2016**, 7, 12559. 2) N. Miyamoto & T. Nakato, *J. Phys. Chem. B*, **2004**, 108, 6152.