走査型近接場光学顕微鏡による単一セレン化ビスマスナノ結晶の吸光度測定

Evaluation of optical absorbance of single bismuth selenide nanocrystals by scanning near-field optical microscope

徳島大学□○大畑絢仁郎、大隅優、水口雄紀、
柳谷伸一郎、コインカーパンカジ、古部昭広
Tokushima University ○Junjiro Ohata, Yu Osumi, Yuki Minakuchi,
Shin-ichiro Yanagiya, Pankaj Koinkar, Akihiro Furube

1.序論

走査型近接場光学顕微鏡(SNOM)による観察は透過光強度と表面形状の 2 種類の像を観測し、光学特性と物理的形状の比較を行うことができる。セレン化ビスマス(Bi_2Se_3)はトポロジカル絶縁体の性質があり、ナノサイズ化によって光学特性が変化すると期待されている。液中レーザーアブレーションの適用や適用時間を変化させることで、結晶の変化や光学特性を調べることを目的とする。

2.実験方法

レーザーアブレーション前、120 分および 240 分レーザーアブレーションした Bi_2Se_3 試料を用意する。Bi_2Se_3 をガラス基板上に配置し、ポリメタクリル酸メチル(PMMA)をスピンコートする。スピンコート後にアニーリングを行い、SNOM 観察をした。

3.結果

Fig. 1a.b は SNOM により測定した単一セレン化ビスマスの透過光強度と表面形状の断面図である。これらから粒子中心部分の吸光度を見積もった。

Fig. 2 は 3 種類の Bi_2Se_3 におけるそれぞれの粒子の高さに対する吸光度をプロットし、Lambert-beer 則を仮定し、直線近似で解析したものである。Bi_2Se_3 はレーザーアブレーション適用前後や適用時間で吸光度の評価値に変化が生じた。 アブレーションによる欠陥準位の導入が原因と考えている。直線から逸脱する点は、表面での光散乱の効果などが一因であろう。

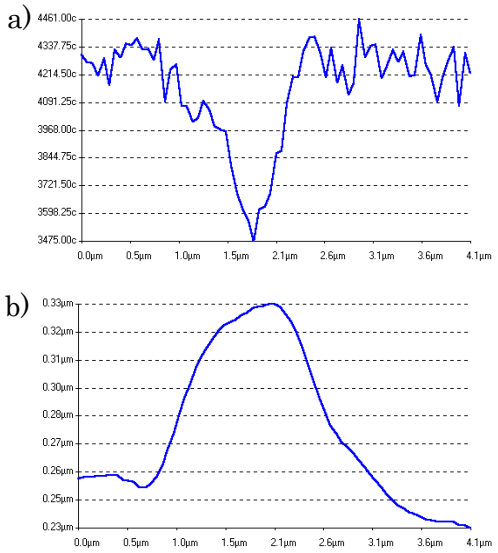

Fig. 1 a) Cross section of light intensity image. b) Cross section of topography image.

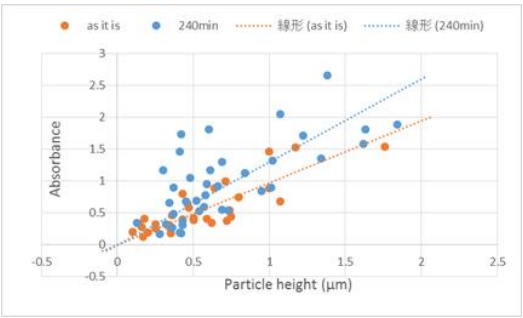

Fig. 2 Optical absorbance as a function of particle height for three kind of Bi_2Se_3