

ダブルプローブ AFM を用いたフォトクロミック単結晶薄膜局所光励起計測 Local photoisomerization in photochromic single crystal observed by double probe AFM

東大情報理工¹, 山梨大工², 龍谷大理工³

○(D)鈴木洗胤¹, 内山和治², 河野瑠菜³, 内田欣吾³,

ニコラショヴェ¹, 堀崎遼一¹, 成瀬誠¹, 堀裕和²

Univ. Tokyo¹, Univ. Yamanashi², Ryukoku Univ.³,

°Hirotsugu Suzui¹, Kazuharu Uchiyama², Runa Kono³, Kingo Uchida³,

Nicolas Chauvet¹, Ryoichi Horisaki¹, Makoto Naruse¹, and Hirokazu Hori²

E-mail: hirotsugu_suzui@ipc.i.u-tokyo.ac.jp

我々は、光と物質の合成系を基礎とした情報機能構築の実現に向け、フォトクロミックジアリールエテン単結晶の光異性化に着目し研究を行っている[1]。先行研究では、光でこ方式の AFM を用いていたが、計測のためにプローブに照射される可視光のレーザー光が、試料にも同時に照射されるため、フォトクロミック結晶に意図しない光異性化が伴う可能性を孕んでいた。また、励起点がプローブ位置のみでの計測のため、多点間の相関の評価など、情報機能の原理実証に向けて構造的課題がある。そこで、プローブ制御に光を必要としない音叉型水晶振動子を用いた方式を採用し、このようなプローブを 2 系統備えたダブルプローブ AFM 系を構築した(Fig. 1(a))。

本研究では、ダブルプローブ AFM 系において 2 つのプローブの近接制御を行い、プローブ間距離を 4 μm とした。右側プローブを固定し、左側プローブで測定した結果を Fig. 1(b)に示す。ジアリールエテン単結晶薄膜を 2 点同時に励起し観察した。着色光を照射した結晶 Fig. 1b(1)に対し波長 635 nm のレーザーを 10 秒照射した後測定を行った。Fig. 1b(1)で見られた深さ 4 nm の溝構造が画像中央部に移動した Fig. 1b(2)。その直後、同範囲をスキャンすると溝構造が深さ 1 nm 程度に減少した Fig. 1b(3)。この時微細なステップ構造は保存されていることからこの計測において各プローブによる多様な計測が可能となると考えられる。今後はダブルプローブ系の特長を生かした 2 点同時計測による相関評価や、導入予定の試料裏側プローブを加えた計測を視野に入れ、フォトクロミックジアリールエテンの局所的な光異性化現象の解明と機能構築に展開する予定である。

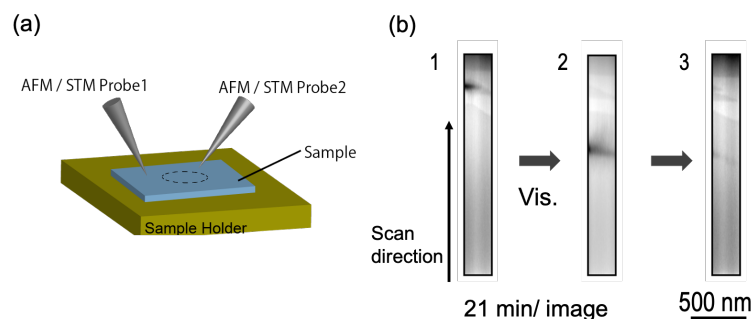


Fig. 1 (a)Experimental setup (b)AFM topography images.

謝辞 本研究の一部は JST CREST(JPMJCR17N2)JSPS 科研費(JP20H00233)の支援を受けた。

参考文献 [1] R. Nakagomi, et al., Appl. Phys. A, **124**, 10 (2018).