

ジアリールエテン結晶における近接場光励起光異性化の異方性

Anisotropy of optical near-field induced photoisomerization in a photochromic diarylethene crystal

山梨大工¹, 東大情理², 龍谷大先端理工³ °中込 亮¹, 内山 和治¹, 鈴木 洗胤²,
内田 欣吾³, 成瀬 誠², 堀 裕和¹

Univ. of Yamanashi¹, Univ. of Tokyo², Ryukoku Univ.³ °Ryo Nakagomi¹, Kazuharu Uchiyama¹,
Hirotsugu Suzui², Kingo Uchida³, Makoto Naruse², and Hirokazu Hori¹

E-mail: rnakagomi@yamanashi.ac.jp

我々は意思決定や解探索といった知的機能の物理的プロセスによる実現に向け、フォトクロミズムを示すジアリールエテン結晶への近接場光励起光異性化に注目している。近接場光励起は、分子構造変化に伴う機械的歪みによって光異性化が局在したナノ光異性化を生じ、さらに励起を続けることで、光ファイバプローブの先端を延長するように、ナノ光異性化が近接場光源を生む光異性化の連鎖が進行し、多数の分岐を含んだ複雑な経路が形成される[1]。この経路は単一光子の意思決定[2]におけるビームスプリッターを多段に配置したトーナメント構造を成し、高次意思決定を実現する。このトーナメント構造に物質固有の非自明な特徴が埋め込まれていることが機能の根幹である

上下ダブルプローブ走査型近接場光学顕微鏡 (SNOM)により、結晶表面での近接場光励起に起因する裏面での近接場光分布を計測し、ナノ光異性化経路に機械的歪みに由来する自発的な分岐が生まれることを示唆する結果を得た (Fig. 1a) [1]。近接場光分布にはナノ光異性化とその分岐における異方性の情報が含まれると考え、近接場光像の典型的構造長の方向依存を自己相関により解析を行なった。構造長の方向依存を Fig. 1b に示す。構造長は30° の方向で小さく、120° の方向で大きくなる周期的な変化を示した。ナノ光異性化経路の分岐を伴う形成過程は、完全なランダムではなく、異方性を持つことがわかった。

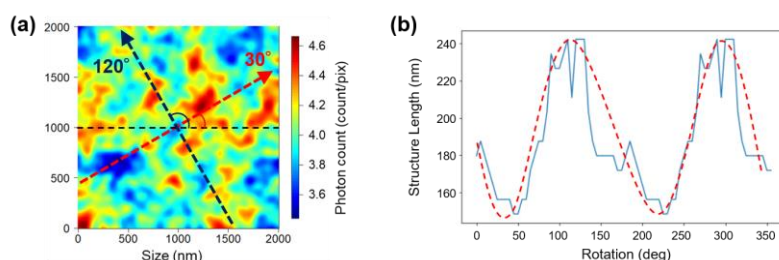


Fig. 1 (a) SNOM image. (b) Angular dependence of structure length.

謝辞

本研究の一部は JST, CREST (JPMJCR17N2) の支援を受けたものである。

参考文献

[1] R. Nakagomi, et al., Appl. Phys. A, **124**, 10 (2017), [2] M. Naruse, et al., Sci. Rep. **5**, 13253 (2015)