

フォトクロミック微結晶の光学トラップと動的制御

Optical Trapping and Dynamic Control of Photochromic Micro-Crystal

山梨大工¹, グルノーブルアルプス大², 龍谷大先端理工³, 東大情理⁴ ○内山 和治¹,

ヨヘン フィック², サージ ハント², 内田 欣吾³, 成瀬 誠⁴, 堀 裕和¹

Univ. Yamanashi¹, Univ. Grenoble Alpes², Ryukoku Univ.³, Univ. Tokyo⁴ ○Kazuharu Uchiyama¹,

Jochen Fick², Serge Huant², Kingo Uchida³, Makoto Naruse⁴, Hirokazu Hori¹

E-mail: kuchiyama@yamanashi.ac.jp

光トラップは、光の波長以下のナノスケールから波長以上まで様々なスケールにおいて物体のトラッピングに応用されている[1]。光トラップの原理は、光と物質並びに媒質の間の相互作用だが、通常、トラッピングの対象となる物体そのものの光学特性が、トラップの最中に変化することは想定されない。しかし、光により多様かつ動的に変化する材料系の応用展開など、動的な光学特性制御を積極的に想定した光トラップは有用であり、逆に、トラップ対象の挙動変化に基づいた対象の特性評価が期待される。本研究は、その基礎として、フォトクロミック微結晶を光トラップし、同一結晶に外部光照射により光異性化を引き起こし、トラップ内での運動の変化を捉えることを目的とした。実験には、結晶状態で光異性化を示すジアリールエテンの微結晶（直径 1 μm 、厚さ 100 nm 程度の円盤形状）を用いた。同分子は紫外光により閉環化し、可視光により開環化し元に戻る (Fig. 1(a)) [2]。光トラップは Fig. 1(b)に示すように、2つの光ファイバプローブの先端を数 μm まで近接させ、波長 808 nm の光を両プローブの先端から出射し行なった[1]。

微結晶を含む水で両プローブを浸し、(a) 両プローブ先端の間に微結晶がトラップされることを確認した (Fig. 1(c))。トラップした同一結晶を外部光照射により閉環状態および開環状態に移らせ、運動の変化を各 20 s 計測した。

発表では光異性化と光トラップの関係とその応用展開を議論する。

謝辞 本研究の一部は JST, CREST (JPMJCR17N2), JSPS 科研費 (JP26107012, JP17H01277, JP25286067, JP20H00233)の支援を受けた。

参考文献

- [1] J.-B. Decombe, S. Huant, J. Fick, Opt. Express **21**, 30521 (2013)
[2] M. Irie, Chem. Rev. **100**, 1685, (2000)

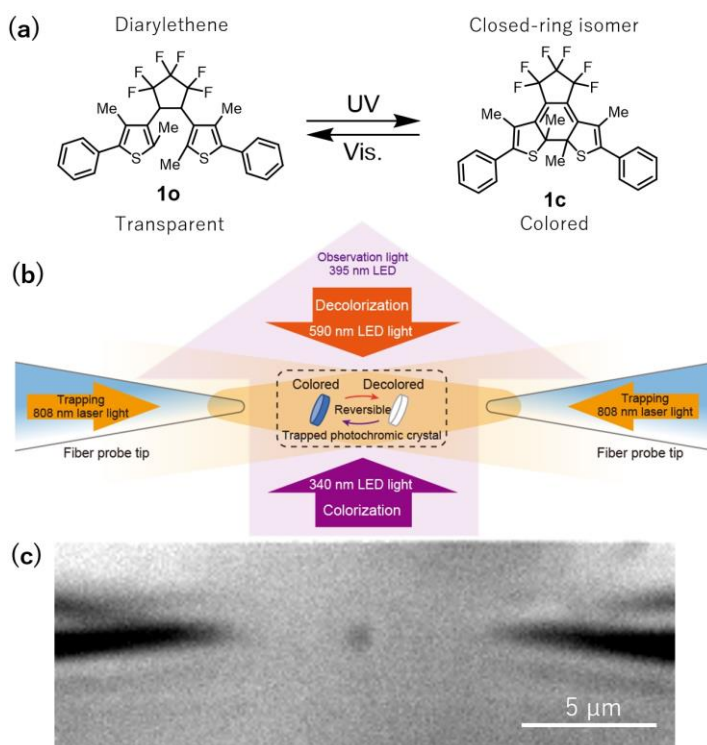


Fig. 1 (a)Diarylethene molecule and photoisomerization. (b) Optical setup for trapping. (c) Optical microscope image of a trapped microcrystal (center) and fiber probes.