

光剥離する有機液晶分子の超高速構造ダイナミクス計測

Ultrafast structural dynamics of light-melt adhesive molecules

筑波大数理¹, 京大院理², 産総研³, 名大院工⁴ ◯齋田 友梨¹, 小西 智暉², 佐藤 竜馬³,
中池 由美², 矢嶋 渉¹, 四方 諒¹, 原 光生⁴, 齊藤 尚平², 羽田 真毅¹

Univ. Tsukuba¹, Kyoto Univ.², AIST³, Nagoya Univ.⁴ ◯Yuri Saida¹, Tomoaki Konishi², Ryuma Sato³,
Yumi Nakaike², Wataru Yajima¹, Ryo Shikata¹, Mitsuo Hara⁴, Shohei Saito², and Masaki Hada¹

E-mail: hada.masaki.fm@u.tsukuba.ac.jp

我々は、超高速時間分解電子線回折法を用いて、有機機能材料の構造ダイナミクス計測を行っている[1]。本手法では、光照射によって生じる原子・分子の運動を直接的に観察することが可能である。一方で、機能材料の構造ダイナミクスを計測し、その機能発現の機構を理解するためには、光照射によって機能が生じる一連の過程、すなわち励起直後から緩和までのダイナミクスを追うことが重要である。我々は、Fig. 1 (a)に示すサブピコ秒時間分解計測装置に加えて、Fig. 1 (b)に示すナノ秒からマイクロ秒の電氣的な時間分解計測装置も構築した。これらの装置の切り替えは、ミラーを切り替えるだけで実現できる。試料としては、カラムナー液晶でトリフェニレン基を有する Flexible Aromatic Photofunctional systems (TP-FLAP)を用いた (Fig. 1 (c))。TP-FLAP は、紫外光を照射すると溶けて接着力が低下し、照射を止めると液晶に戻って接着力が回復することから、光剥離接着材料としての実用が期待される材料分子である。光剥離の機構の解明には、光照射により溶ける速いダイナミクスと、光照射から十分な時間が経って接着力が回復する遅いダイナミクスの両者の計測が重要である。新たに構築したシステムを用いて、TP-FLAP のマルチタイムスケールのダイナミクス計測を行った。Fig. 1 (d)に TP-FLAP からの電子線回折像を示す。TP-FLAP の光剥離は分子の V 字型から平面化への構造変化が原因であり、光照射後 400 ps で平面化が生じ、10 μ s で再び V 字型へと回復することが明らかになった。

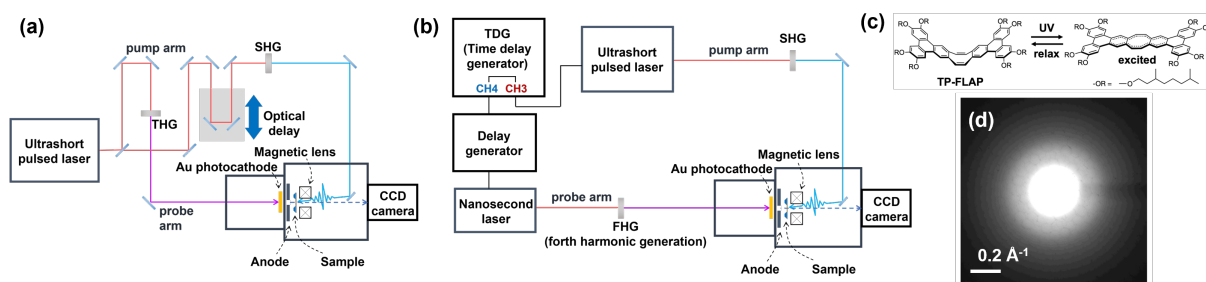


Fig. 1 Schematic illustrations of (a) sub-picosecond time-resolved electron diffraction and (b) nanosecond time-resolved electron diffraction setups. (c) A TP-FLAP molecule planarized by irradiation with UV light. (d) Electron diffraction pattern from TP-FLAP molecules.

[1] M. Hada, S. Saito et al., *J. Am. Chem. Soc.* **139**, 15792-15800 (2017).