

フォトメカニカル機能をもつキラルなサリチリデンアニリン結晶の 光学的性質

Optical properties of chiral salicylideneaniline crystals with photomechanical functions

早大先進理工¹, 産総研², 愛媛大理工³, 早大科健機構⁴

高鍋 彰文¹, 田中 真人², 松富 正文³, 小島 秀子³, 朝日 透^{1,4}

Waseda Univ.¹, AIST², Ehime Univ.³, ASMeW⁴

°Akifumi Takanabe¹, Masahito Tanaka², Masafumi Matsudomi³, Hideko Koshima³, Toru Asahi^{1,4}

E-mail: tasahi@waseda.jp

光照射によって起こる分子の微視的な構造変化を巨視的変形へと変換して力学的エネルギーを発生するフォトメカニカル効果(PM 効果)は, 光エネルギーを力学的エネルギーへ直接変換する効果である。PM 効果を利用した光 - 力学的エネルギー変換の研究が近年活発になっており, 応用へ向けても期待されている[1]。しかし, PM 効果について微視的な構造変化から力学的エネルギーへの変換される過程は, 定量的に解釈できていない。

PM 効果はフォトクロミズムによる寄与と結晶変形による寄与とが組み合わさった現象であると考えられる。このことは光異性化反応によって生じた微視的な構造変化や応力が, 直線複屈折(LB), 直線二色性(LD), 円複屈折(CB)や円二色性(CD)などの光学的性質の変化と密接に関係することを意味すると考えられる。本研究では, PM 効果を示す代表的なフォトクロミック結晶において, 光異性化反応によって生じた微視的な構造変化と光学的性質との関係の知見を得ることを目的とした。光学的性質の波長分散の同時測定には High-accuracy universal polarimeter (HAUP)[2]を用いた。測定対象には, UV 照射前後の単結晶 X 線構造解析より, 光異性化反応による生成物が, 反応物と比べて単位格子の長さが異なることによって屈曲が起こることがわかっているキラルな *N*-3,5-di-*tert*-butylsalicylidene-1-phenylethylamine を用いた[3]。

昇華法にて作製した結晶の(001)面に垂直な方向に対する, LB, LD, CB 及び CD のスペクトルは, 可視光を照射した試料において波長分散の測定に成功した。LD, CD のピークは enol 体の π - π^* 遷移に起因したものと一致した[4]。30mW/cm²程度の UV 光を照射した試料では, 光異性化によって生じた keto 体の影響が LD スペクトルにおいて新たなピークとして観測された。このピークは, keto 体の π - π^* 遷移に起因したものと一致した[4]。これらの光学的性質の変化のさらなる精密な測定は, PM 効果の定量的解釈へつながることが示唆される。

参考文献

- [1] J. Mamiya, *Kobunshi Ronbunshu* **69**, 449 (2012).
- [2] M. Tanaka, *et al. J. Phys. D: Appl. Phys.* **45**, 175303 (2012).
- [3] H. Koshima, *et al. Cryst. Growth Des.* **13**, 4330 (2013).
- [4] R. S. Becker, *et al. J. Phys. Chem.* **91**, 3517 (1987).