

有機電気光学ポリマーの光安定性評価

Photostability of the organic electro-optic polymers

情通機構、○富成 征弘、青木 勲、山田 俊樹、大友 明

NICT, ○Yukihiro Tominari, Isao Aoki, Toshiki Yamada, Akira Otomo

E-mail: tominari@nict.go.jp

有機電気光学 (EO) ポリマーは、ニオブ酸リチウムなどの無機材料と比較して誘電率が小さく優れた非線形光学特性を有することから、光通信の更なる高速化と低消費電力化に向けた光変調器などの光通信デバイスやテラヘルツ発生・検出素子などへの応用が期待されている。しかし、一方でその耐熱性や耐光性といった実用化に向けて解決すべき技術的課題も指摘されている。耐熱性については、すでに高いガラス転移温度 (180℃以上) を有する材料が開発され、85℃、2000時間の信頼性評価試験 (Telcordia GR-468) において十分な実用性を備えるレベルに至っていることが示されているものの[1]、もう一つの課題である耐光性、特に通信波長帯である波長 1550nm 域における光安定性については、これまで報告例は少ない[2]。本研究では、波長 1550nm 光照射下における有機 EO ポリマーの安定性について詳細に調べた結果について報告する。実験では試料に対して、励起光 (波長 1550nm) および試料として用いる EO 色素の吸収ピークに相当する参照光 (波長 830nm) を WDM カプラーを介して合波させた後、石英基板上に塗布された有機 EO ポリマー薄膜表面に光ファイバー先端を接触させて光照射し、基板を透過してきた参照光の変化を基板背面側にて計測した。図 1 に 85℃、大気雰囲気下での有機 EO ポリマーに対して得られた参照光 (830nm) の時間変化を示す。得られた結果に対して励起状態からブリーチングにより生じた副生成物への緩和過程が 1 経路 (single-pathway model (SPM)) もしくは 2 経路 (double-pathway model (DPM)) を仮定した関数を用いてフィッティング解析を行ったところ[2]、DPM を用いた方が得られた実験結果をよりうまく再現できることがわかった (Fig. 1)。この結果は、実験に用いた試料について、入射光によって励起された状態からブリーチングにより生じた副生成物への緩和過程が 2 経路以上存在することを

示している。当日の講演では、これら緩和過程の詳細やフィッティングから得られた figure-of-merits B/σ の値の妥当性 ($1/B$: 副生成物へ緩和する量子効率、 σ : 吸収断面積)、耐光性に影響を及ぼす要因等などについて議論する。

[1] 大友ら, 第 63 回応用物理学会春季学術講演会, 21a-H135-3 (2016).

[2] D. Rezzonico, *et. al.*, *J. Opt. Soc. Am. B*, Vol. **24**, 2199-2207 (2007).

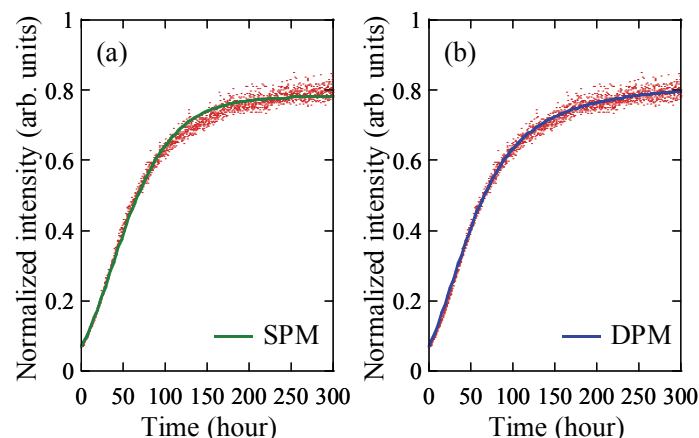


Fig. 1. Photograding of the organic EO polymer stored at 85 °C in air with fitting curves by (a) SPM (green solid curve) and (b) DPM (blue solid curve).