

メチルレッド分散高分子薄膜における 光誘起二色性の時間応答の温度依存性

Temperature dependence of temporal response of photo-induced dichroism in methyl-red-doped polymer film

室工大 °佐藤 勉, 宮永 滋己

Muroran Inst. of Tech., °Tsutomu Sato, Shigeki Miyanaga

E-mail: tsato@mmm.muroran-it.ac.jp

アゾ系色素は、可視光を吸収すると *trans* 形から *cis* 形へ分子構造を変化させる光異性化を生じる。アゾ系色素を透明な高分子中にランダムに分散させた薄膜に直線偏光を照射すると、偏光方向と色素分子の配向に依存した *trans-cis* 光異性化によって、入射光の偏光方向に光学軸をもつ一軸性の光学異方性が誘起される(光誘起異方性)。アゾ系色素分散高分子薄膜における光誘起異方性の時間応答では、*trans* 形と *cis* 形の分布割合の他に色素分子の配向の影響を考慮する必要がある。また、*trans-cis* 光異性化は分子構造の変化をともなうため、色素分子を取り囲む高分子の影響を強く受け、実験室温度などの環境にも依存する。そこで、アゾ系色素 Methyl red (MR)を高分子 Polymethyl methacrylate(PMMA)に分散させた MR/PMMA において、試料温度を制御した光誘起二色性の時間応答から、MR の *trans-cis* 光異性化に与える試料温度の影響について検討する。

Fig. 1 に、MR/PMMA に強度 $5.0\text{mW}/\text{cm}^2$ のポンプ光を 1 秒間照射した後の光誘起二色性の緩和過程の測定結果の一例を示す。測定には、波長 488.0nm のアルゴンイオンレーザを光源としたポンプ-プローブ法をもちいた。縦軸はポンプ光照射前の値で規格化した吸収係数膜厚積であり、(a)はポンプ光の偏光に平行な偏光、(b)は直交した偏光に対する測定結果である。また、横軸は時間で $t = 0$ にポンプ光を遮断している。

MR/PMMA の温度はペルチェ素子を用いた温度コントローラによって $20^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$ まで変化させた。図より、 $\alpha_{\parallel}L$, $\alpha_{\perp}L$ とともに緩和時間は試料温度に強く依存し、温度が低いほど応答時間も長くなっている。一方、ポンプ光遮断直後の値 ($t = 0$) は試料温度にあまり依存していない。

MR/PMMA では試料温度によって光吸収にともなう異性化よりも *cis-trans* 緩和が強く影響を受けていると考えられる。

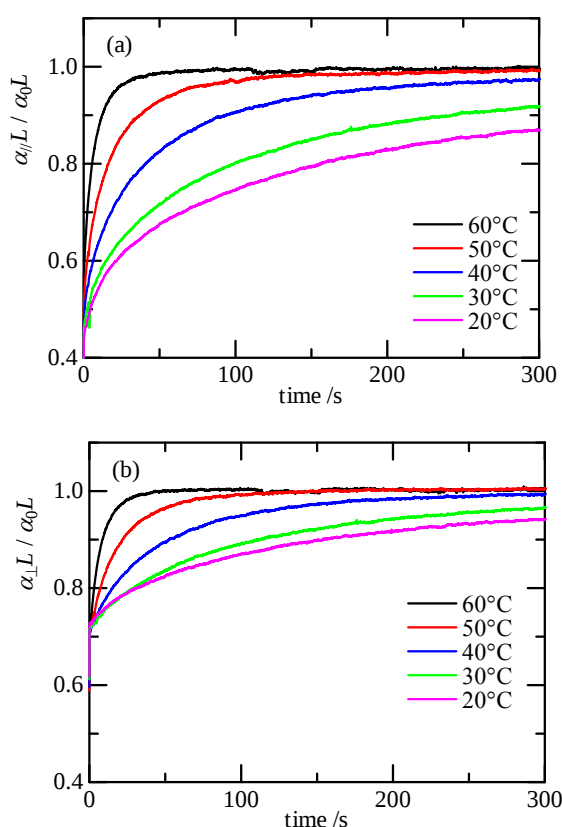


Fig. 1 Temporal response of relaxation process of photoinduced-dichroism in MR-doped-PMMA film.