

アゾベンゼン誘導体の異性化および配向効果の光誘起二色性への寄与

Contribution of photo-isomerization and photo-alignment to photo-induced dichroism in azobenzene derivatives

川辺 豊 (Yutaka KAWABE)

Tel & Fax: 0123-27-6067 E-mail: y-kawabe@photon.chitose.ac.jp

In order to study the mechanism of photo-induced birefringence or dichroism in azobenzene derivatives, absorption spectrum was measured with polarized probe light under optical excitation by linear polarized light. Temporal evolution of the peak intensity during and after the excitation showed strong polarization dependence, and the results were analyzed with a simple model including photo-isomerization and photo-orientation to indicate the existence of long-lived cis state, urging us to reconsider the broadly accepted mechanism on the processes.

高分子中にドーブしたドナー・アクセプターを有するアゾベンゼン化合物では直線偏光に誘起された強い複屈折や二色性が観測されている。この現象は偏光照射によって生ずるトランス・シス転移（光異性化）とそれに続くランダムな配向緩和による巨視的配向によって生ずると考えられている。特に Disperse Red 1 (DR1) のような、強い極性を有する場合はシス状態の寿命が短いため、配向効果が支配的になると考えられてきた。

われわれは直線偏光による励起下、および励起終了後の偏光吸収スペクトルまたは透過率の時間変化から、単純なモデルに基づいて両者の寄与を分離することに成功した。励起と同じ偏光方向の吸収減少について、光異性化による寄与を $\Delta\alpha_{HB}$ 、配向による寄与を $\Delta\alpha_{MO}$ とすると、それぞれの偏光方向の吸収変化は次のように書ける。

$$\Delta\alpha_{//} = -\Delta\alpha_{HB} - \Delta\alpha_{MO} \quad (1a)$$

$$\Delta\alpha_{\perp} = -\Delta\alpha_{HB}/3 + \Delta\alpha_{MO}/2 \quad (1b)$$

これを用いて、吸光度変化の偏光依存性から両者の寄与が分離できる。

DR1 を 5wt% ドーブした PMMA 薄膜（膜厚 0.4 μ m）に YAG の第二高調波 100mW/cm²（連続発振）を照射した際のピークにおける吸収係数変化と、式 (1a,b) による分解結果を図 1 に示す。励起光を 1 分間照射したあとの光遮断時を時間原点としている。結果については、必ずしも明確な説明がつくわけではないが、少なくとも 10 分程度では、シス分子は完全には消滅していないことは明らかである。すなわち、従来の描像の再検討が求められている。本研究の詳細は参考文献に述べられている。

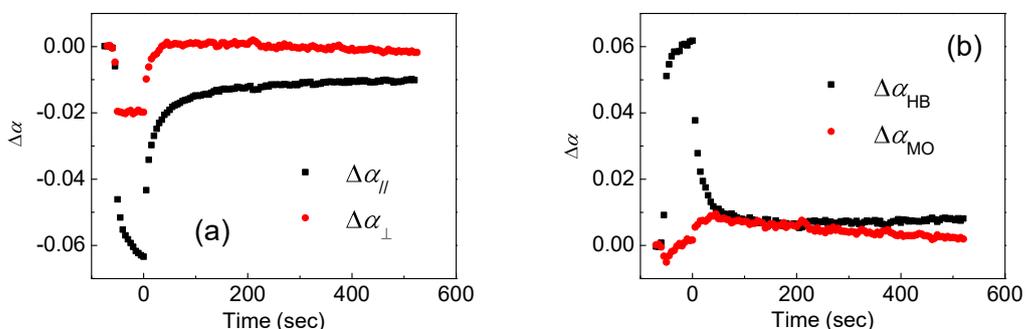


図 1. (a) 吸収ピーク強度の時間変化、および (b) 二つのプロセスに分解した結果

参考文献 Yutaka Kawabe, Kento Okoshi, Opt. Mater. Exp. **8** (2), 332-341 (2018).