

アゾベンゼン薄膜における静電場アシスト光誘起分子再配向効果

Static Electric Field Assisted Photo-Driven Molecular Reorientation Effect in Azobenzene Film

宇大工¹, 宇大 CORE² ○上野山 光輝¹, 茨田 大輔^{1,2}

Utsunomiya Univ.¹, CORE, Utsunomiya Univ.², Mitsuki Uenoyama¹, Daisuke Barada²

E-mail: barada@cc.utsunomiya-u.ac.jp

アゾベンゼンを含むポリマーに吸収波長帯の偏光した光を照射すると、偏光状態に応じて光学異方性が生じることが知られている。これは、アゾベンゼンのトランス-シス光異性化サイクルの結果、光を吸収しにくい方向に配向するためである。一方で、溶媒中やガラス転移温度以上に加熱した状態で静電場を印加すると、電場の方向に配向する特性も有する。本研究では、光照射によるトランス-シス光異性化サイクル中に静電場を印加することによって配向制御を試みる。

アゾベンゼン薄膜に直線偏光を垂直入射することを考える。そのとき、アゾベンゼンは偏光方向と垂直な方向に配向するので、厚み方向と面内で偏光方向と垂直な方向に平行な面内に配向する。このとき静電場をアゾベンゼン薄膜の厚み方向に印加すれば、厚み方向に配向する分子の割合が多くなる。厚み方向に配向した分子は、垂直入射した光に対しては等方的なので、複屈折は生じない。複屈折は、アゾベンゼン薄膜面内における分子の向きの分布によって生じるが、面内を向く分子が少なくなれば、複屈折は小さくなる。よって、電場を印加したとき、印加しない場合に比べて複屈折が小さくなると考えられる。この複屈折の違いを Fig.1 の光学系を用いた実験によって確認した。

アゾベンゼン薄膜のサンプルは、PMMA、メチルイエロー、クロロホルムを重量比 5:2:10 で混ぜ、ITO ガラス基板にスピンコートすることによって作製した。さらに、スパッタリングによってアゾベンゼン上にアルミニウムを成膜した。このアルミニウム電極と ITO 電極に電圧を印加することによって、静電場を印加した。

Fig.1 では、45 度偏光の波長 408nm の半導体レーザー光によって複屈折を生じさせた。複屈折が生じている場合、*p* 偏光の波長 635nm の半導体レーザー光を照射すれば、偏光変化によって *s* 偏光成分が生じ、サンプルからの反射光が PBS で反射する。これをパワーメータで検出した。その結果を Fig. 2 に示す。Fig. 2 より、電圧 17V を印加したほうが偏光変化が小さいことがわかり、静電場印加の効果が確認された。

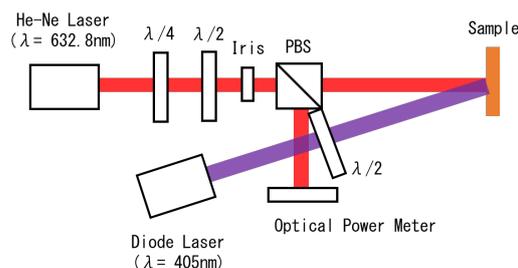
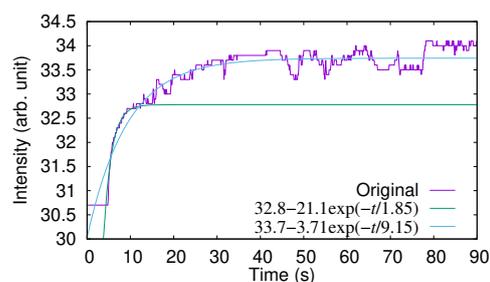
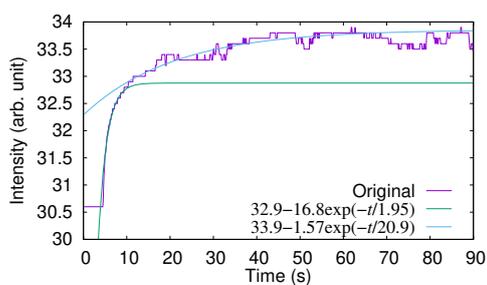


Fig 1: Optical setup



(a) without applying voltage



(b) with applying voltage

Fig 2: Detected light intensity