

プラスチック光ファイバープローブを用いた アゾ分子薄膜上のエバネッセント波の位相計測

Phase measurement of evanescent waves excited on azo molecular thin film
using plastic optical fiber probe

新潟大学¹, °(M1) 齋藤匠¹, 佐々木修己¹, 崔森悦¹, 大平泰生¹

Niigata Univ.¹, °Sho Saito¹, Osami Sasaki¹, Samuel Choi¹, Yasuo Ohdaira¹,

E-mail: ohdaira@eng.niigata-u.ac.jp

【はじめに】アゾベンゼン分子の光異性化反応による表面電磁波の位相変化[1]は、光デバイスの信号制御への応用が期待できる。本研究は、プラスチック光ファイバ(POF)プローブを用いて、アゾ薄膜上のエバネッセント波の位相分布を評価する手法を開発することを目的としている。ここでは、先端を平坦化した POF プローブを用いて、プリズム上のアゾ分子薄膜に発生させたエバネッセント波の位相検出を試み、アゾ分子の光異性化反応における位相変化について検討した。

【実験方法】実験系の概略を図 1 に示す。膜厚 50 nm のアゾ薄膜を製膜したガラス基板をプリズムに結合し、波長 632 nm、強度 4 mW の He-Ne レーザを全反射させエバネッセント波を発生させた。外径 250 μm 、コア径 240 μm を持つ市販の POF を熱処理により平坦化し、基板表面に接触させエバネッセント波を伝搬光に変換し、ファイバを導波した伝搬光と参照光を干渉させ APD で検出した。波長 473 nm、強度 20 mW の DPSS レーザでアゾ分子薄膜を励起し、このとき生ずる POF プローブの検出光の位相変化を観測した。

【結果・考察】アゾ薄膜の光励起前後における干渉光強度変化を図 2 に示す。励起光 5 秒間照射により干渉光強度が約 15% 変化した。光励起されたアゾ分子の光異性化反応により薄膜の屈折率が変化することで、エバネッセント波の位相が変化したものと考えられる。また、全反射光の初期位相を π だけ変化させると、干渉光強度変化の極性が変化することも確認した。本研究では更に化学エッチング[2]により、プローブ先端の曲率半径を約 150 nm 以下に先鋭化させた。現在これを用いた局所位相分布計測を試みているので、詳細は当日報告する予定である。

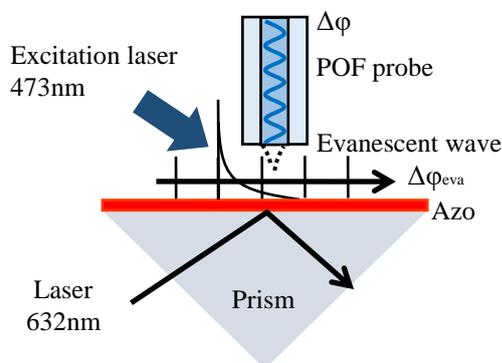


Fig.1 Experimental setup using POF probe

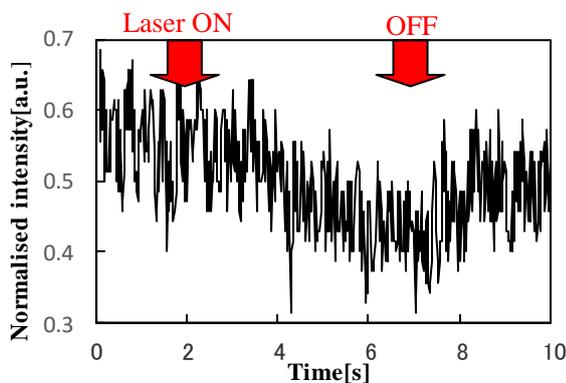


Fig.2 Normalized intensity of transmission light through the flattened POF probe, interfered with reference beam

【参考文献】[1]室谷他、秋応物 4a-P13-4 (2008)、[2]H.Chibani, et al., Ultramicroscopy, 110, p.211 (2010)