

集光スポット場によるアゾ系ポリマーの光誘起ポリマーナノ移動

Light-induced Polymer Nanomovement of Azo-polymers by a Focused Light Spot

阪大院生命機能¹ 阪大院工² ○石飛 秀和^{1,2}

Graduate School of Frontier Biosciences, Osaka Univ.¹, Dept. of Appl. Phys., Osaka Univ.²,

○Hidekazu Ishitobi^{1,2}

E-mail: ishitobi@ap.eng.osaka-u.ac.jp

光異性化分子であるアゾベンゼンを側鎖に有するポリマー（図 1、アゾ系ポリマー）に光を照射すると、ポリマーが空間的に移動し、その結果入射した光の強度分布及び偏光状態を反映した凹凸がポリマー表面に形成される。この現象を利用すれば、現像処理を必要としないダイレクトな光加工、光によってリモートに物体を操作できる光メカニカル機能、光の回折限界に制限されない高空間分解能ナノイメージングなど様々な魅力的な応用が可能となる。しかしそのメカニズムが分かっていないため、光誘起ポリマー移動現象を制御し応用することは困難である。これまで光誘起ポリマー移動機構に関する研究は、2 光束干渉光照射によってグレーティング構造をポリマー表面に記録する表面レリーフグレーティングに焦点が置かれてきた。その強い偏光依存性から、光誘起ポリマー移動にはアゾベンゼンの光異性化とそれに伴う分子の配向現象が深く関与していることが分かっているが、その詳細なメカニズムは未だ分かっていない。

本研究では、これまで行われてきた 2 光束干渉法では創り得ない光強度分布・偏光状態を、高開口数の対物レンズと特殊な入射偏光状態・照明方法で創り出すことで、光誘起ポリマー移動の光強度分布及び偏光依存性をナノスケールで調べ、そのメカニズムを解明することを目的としている。本手法は、単一の光スポットによる光誘起ポリマー移動のインパルス応答を直接測定できるという特徴を持つ。これまでに、アゾ系ポリマーフィルム面内に平行な直線偏光を用いて単一集光スポット照射による光誘起ポリマー移動を調べた結果、ポリマーの光軸方向への移動に光勾配力が重要な働きをしていることを発見し、光誘起物質移動の形成メカニズムの一端を解明してきた。本講演では、直線偏光による集光では打ち消し合うことで創り出せないポリマーフィルムに対して垂直な偏光成分（Ez）を有する単一光スポット（図 2）による光誘起ポリマー移動について紹介したい。

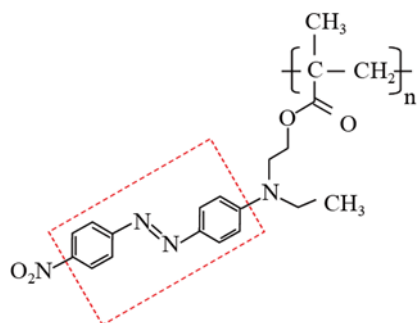


図 1 アゾ系ポリマー

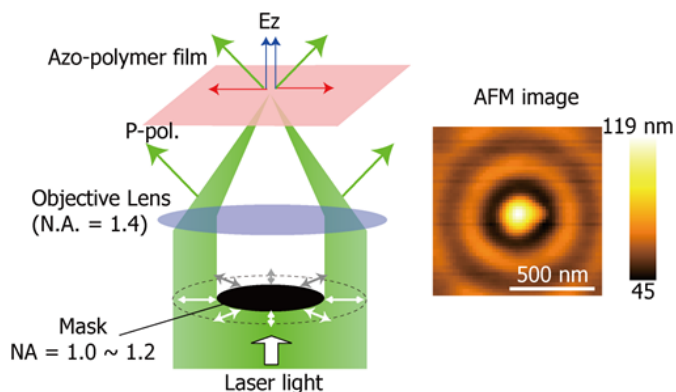


図 2 Ez 偏光によるポリマー移動