

アゾポリマー微粒子のプラズモン変形

Plasmonic modification of azobenzene polymer particles

○豊田慎也、岡寿樹、新保一成、大平泰生 (新潟大学)

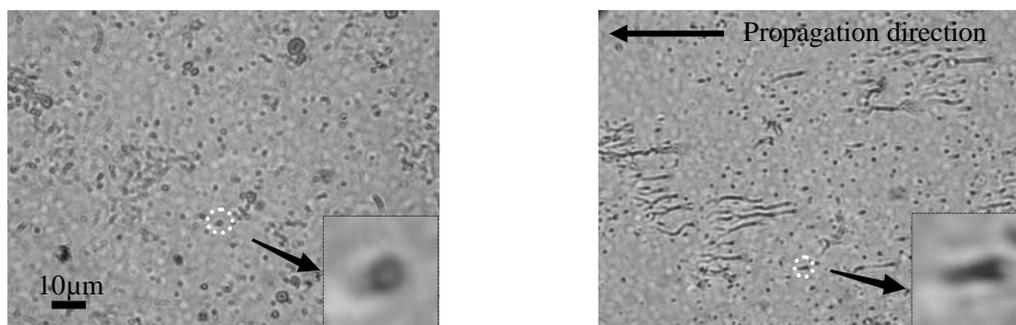
°Shinya Toyoda, Hisaki Oka, Kazunari Shinbo, Yasuo Ohdaira (Niigata Univ.)

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

【はじめに】アゾベンゼン分子で形成した微粒子は、外部光により形状を変形できるため、光近接場の励起輸送の全光学的制御への応用が期待できる。本研究はアゾポリマーナノ微粒子の光変形特性を明らかにすることを目的としている。ここでは特に、コロイド溶媒により形成したアゾベンゼン共重合ポリマー粒子の表面プラズモンによる光変形について調べた。

【実験方法】アゾベンゼン共重合ポリマー(PMMA-co-DR1)をクロロホルムで溶解し、純水と混合することでアゾコロイド溶媒を作製した[1,2]。ここではガラス基板の上に膜厚 50 nm で製膜した金薄膜表面にアゾコロイド溶媒を滴下し、自然乾燥させることでマイクロサイズのアゾポリマー粒子を生成した。また、サンプル基板はマッチングオイルを介してプリズムと結合させた。波長 532 nm、強度 50 mW、P 偏光のレーザ光を入射角 54 deg. で全反射させ、金属薄膜上に表面プラズモンを励起した。このとき生ずるアゾ粒子の形状変化を透過型光学顕微鏡により観察した。

【結果・考察】金薄膜上に生成したアゾポリマー粒子の光学顕微鏡像を Fig.1 (a) に示す。直径約 1 μm 程度のアゾ粒子がランダムに分散した。このサンプルに表面プラズモンを 20 分間励起した後の顕微鏡像を Fig.1 (b) に示す。アゾ粒子が直線状に変形し、変形方向は表面プラズモンの伝搬方向に対応した。アゾ粒子が近接するような粒子密度が高い領域では、より複雑な構造が形成された。また、レーザ光の入射強度を増大させると、変形方向が変化する傾向も確認された。これらの形状変化は、表面プラズモンに対するアゾ粒子の光異性化反応や力学的効果などに起因し生ずるものと予測される。入射光強度や偏光依存性などの詳細について当日報告する予定である。



(a) Azobenzene colloidal particles generated on Au thin film before laser irradiation

(b) After irradiation of surface plasmons

Fig.1 Optical microscope images of azo particles

【参考文献】

- [1] Y. Li, et al., J. Am. Chem. Soc., 127, 2402 (2005)
- [2] 河合他, 春応物 21p-P1-13 (2016)