

スピン角運動量によるカイラルレリーフ創成

Surface chiral relief formation in azo-polymer film by circularly-polarized Gaussian beam

◦中野翔吾¹、増田圭吾¹、Guzhaliayi Juman¹、吉田一貴¹、茨田大輔²

宮本克彦¹、尾松孝茂¹

(1.千葉大院、2.宇都宮大学)

◦Shogo Nakano¹, Keigo Masuda¹, Guzhaliayi Juman¹, Itsuki Yoshida¹, Daisuke Barada²

Katsuhiko Miyamoto¹, Takashige Omatsu¹ (1.ChibaUniv.,2.UtsunomiyaUniv.)

E-mail: omatsu@faculty.chiba-u.jp

アゾポリマー薄膜は光強度に応じた凹凸のレリーフを形成する光記録材料として知られている。光を照射すると、光異性化反応を介して質量移動が起こり、表面レリーフが形成される。螺旋状波面に由来する軌道角運動量とドーナツ型の強度分布を持つ円偏光光渦[1]をアゾポリマーに照射すると光の強度分布ではなく波面の構造を反映したカイラルレリーフが形成されることが明らかとなった[2]。本講演では、軌道角運動量を持たない円偏光のスピン角運動量だけでもカイラルレリーフを形成できることを実験的に検証したので報告する。

光源にはNd:YVO₄レーザーの第二高調波(出力2, 波長532nm)を用いた。さらに、スピン角運動量を付与するために1/4波長板を用いて円偏光にした。使用したアゾポリマーPoly-Orange-Tom1 Isophrone diisocynate(POT)は、波長330~550nmの光に対して吸収を示す。

図1は円偏光 gaussian ビームをアゾポリマー薄膜に照射した表面レリーフの AFM 画像である。(a)は $s=1$, (b)は $s=-1$ ある。図1のフルエンスは $6\text{kw}/\text{cm}^2$ とした。円偏光 gaussian ビームでカイラルレリーフが形成されることが確認できる。さらに露光を続けると、このようなカイラル構造は消滅し、単なる突起状のレリーフになる。

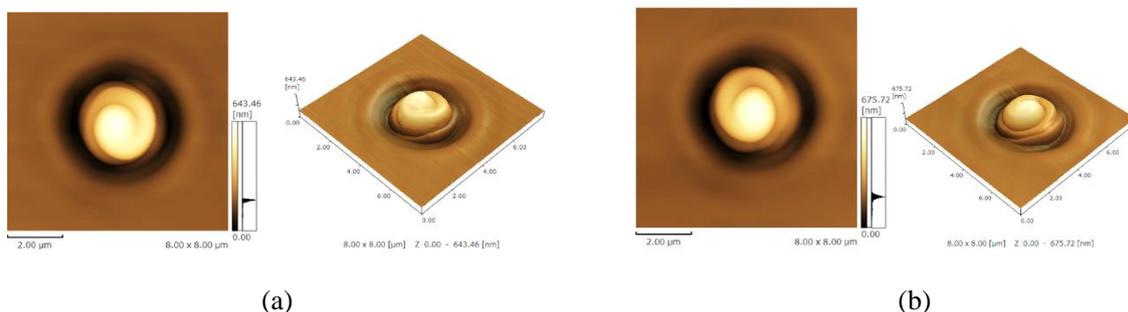


図1 AFM 画像(a) $s=1$, (b) $s=-1$

[1] L.Allen, M. W. Beijersbergen, R. J. C. Spreeuw, and J. P. Woerdman, "Orbital angular momentum of light and the transformation of laguerre-gaussian laser modes", Phys. Rev. A45,8185-8189(1992)

[2]M. Watabe, G. Juman, K. Miyamoto, and T. Omatsu "Light induced conch-shaped relief in an azo-polymer film", Sci,Rep., 4, 4281(2014)