

金薄膜へのナノ秒光渦レーザー照射

Irradiation of Nanosecond Optical Vortex Laser Pulse on Au Film

九大シス情¹, 九大ギガフォトンNext GLP 共同研究部門²

○(M1) 藤本 翼¹, 東島 三洋¹, 池上 浩^{1,2}, 中村 大輔¹

Grad. Sch. ISEE, Kyushu Univ.¹, Dept. of Gigaphoton Next GLP, Kyushu Univ.²,

°Tsubasa Fujimoto¹, Mitsuhiro Higashihata¹, Hiroshi Ikenoue^{1,2}, Daisuke Nakamura¹

E-mail: fujimoto.tsubasa.963@s.kyushu-u.ac.jp

1. はじめに

近年、光渦レーザーを用いた物質加工が注目されている。例えば、光渦パルスを金属表面に集光照射すると、光渦の軌道角運動量に対応したねじれ構造を持つナノスケールのニードル構造体が作製される[1]。このようなキラリティをもつ金属微細構造は円偏光二色性を利用した応用展開が期待される。一方、光渦レーザーによるねじれ形成メカニズムは未解明な点が残る。ねじれ形成の原理を明らかにすることで光渦と物質の相互作用の解明に迫ることができ、金属のキラリティ微細構造の形成技術として発展が期待できる。そこで、本研究ではナノ秒可視光レーザーを用いて光渦レーザーパルスを Au 薄膜に集光照射し、焦点から光軸方向にデフォーカスしたときの照射痕の観察を行った。

2. 実験

波長 532 nm、パルス幅 15 ns の Nd:YAG レーザー光を用いて発生させた直線偏光のガウスビームを、らせん位相板で軌道角運動量 $L=+1$ を有する光渦に変換した。この光渦パルスをアクロマティックレンズ ($f=8$ mm) を通して合成石英基板上の膜厚約 500 nm の Au 薄膜表面に照射した。このとき、焦点位置での集光径は約 5 μm であった。パルスエネルギーを 1.0 μJ として焦点から光軸方向に 5 μm 刻みでデフォーカスして、焦点前後 150 μm の範囲で集光照射し、照射痕を Scanning electron microscope (SEM) にて観察した。さらに、照射エネルギーを 1.0 μJ ~4.0 μJ の範囲で変化させて同様の観察を行った。Fig. 1 にはパルスエネルギー1.0 μJ で照射した際の Au 薄膜表面の SEM 像を示す。適したフルエンスと集光径の照射においてはねじれ構造をもつニードルが形成されることを確認した。詳細は講演にて報告する。

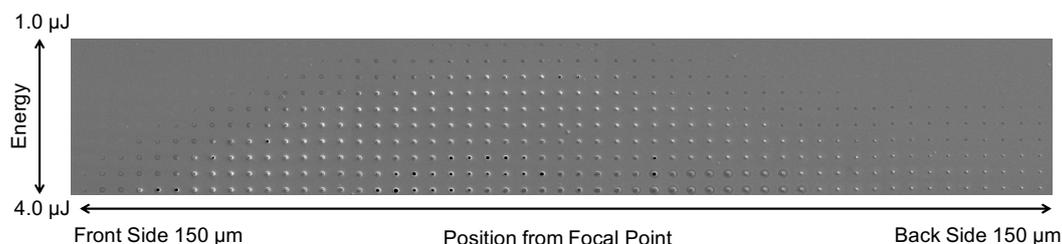


Fig. 1 The SEM image of the Au film irradiated by optical vortex pulse with different defocus positions.

参考文献

- 1) K. Toyoda, K. Miyamoto, N. Aoki, R. Morita, and T. Omatsu: Nano Lett. 12 (2012) 3645.