

光渦レーザー誘起前方転写法によるマイクロパターンニング

Micro-patterning based on optical vortex laser induced forward transfer

株式会社リコー イノベーション本部¹, 同 CT&P 本部², 千葉大院融合理工³,
千葉大分子キラリティーセンター⁴

○岩田 宗朗^{1,3}, 金子 晃大^{2,3}, 川口 晴生³, 梅里 慧³, 尾松 孝茂^{3,4}

Innovation/R&D Division, Ricoh Company, Ltd.¹, CT&P Division, Ricoh Company, Ltd.²,
Graduate School of Engineering Chiba University.³, Molecular Chirality Research Center, Chiba
University.⁴,

○Muneaki Iwata^{1,3}, Akihiro Kaneko^{2,3}, Haruki Kawaguchi³, Kei Umesato³, Takashige Omatsu^{3,4}

E-mail: muneaki.iwata@jp.ricoh.com, omatsu@faculty.chiba-u.jp

われわれは、光渦を用いたレーザー前方転写法 (Optical vortex laser-induced forward transfer, OV-LIFT) を提案している [1]。OV-LIFT では、光渦の持つ軌道角運動量がドナー薄膜に作用することで、ドナーが自転しながら飛翔する現象(われわれは「スピンジェット現象」と呼んでいる)が起こる。「スピンジェット現象」を活用すると、既存のインクジェット方式では吐出できない 1~10 Pa・s (蜂蜜やジャムなどの粘度に相当)の高粘度液膜でさえ、pℓ スケール体積の微小液滴として吐出できる(Fig. 1(a))。

本講演では、「スピンジェット現象」に立脚した高解像度イメージング技術の基礎的な実証実験について報告する。実験には、ナノパルスレーザー(波長 532 nm、パルス幅 ~2 ns)を用いた。出射したレーザー光を空間光位相変調器で光渦へ変換し、液膜に直径~150 μm の円環光となるように集光した。液膜は UV 硬化インク(4Pa・s)からなり、膜厚は~20 μm であった。光渦によって誘起された「スピンジェット現象」は高速度カメラ(島津製作所, Hyper Vision HPV-X, 100 ns/frame)を用いて観測した。ドナー液膜から 0.2 mm 離れたレシーバー基板に直径 82 μm(RMS 3.7 μm)のドットが 100 μm の間隔(RMS 1.4 μm)で一次元的にパターンニングされていることが分かる(Fig. 1(b))。詳細は当日講演する。

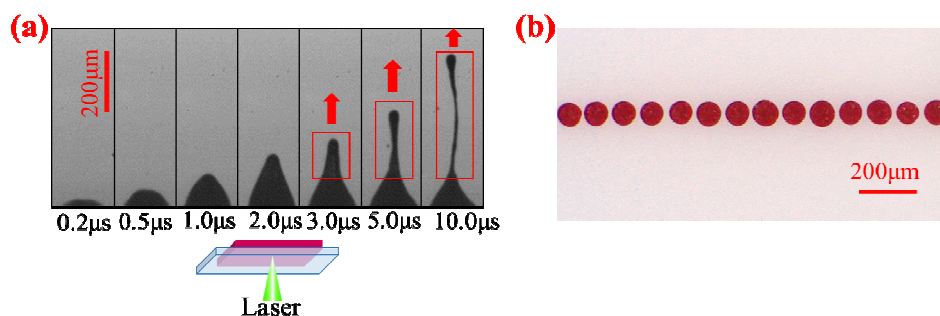


Fig. 1 (a) Temporal evolution of OV-LIFT induced 'spin-jet'. (b) High viscosity donor dot array patterned by employing OV-LIFT.

[1] R. Nakamura et al., "Optical vortex-induced forward mass transfer: manifestation of helical trajectory of optical vortex," Opt. Express, vol. 27, no. 26, p. 38019 (2019).