

## プラズマ援用インクジェット： プラズマ・液体相互作用の材料分野への一応用

Plasma-assisted inkjet system:  
an application of plasma/liquid interactions to materials processing

東大新領域, AIST °伊藤 剛仁

The Univ. of Tokyo, AIST, °Tsuyohito Ito

E-mail: tsuyohito@k.u-tokyo.ac.jp

プラズマ・液体相互作用においては、プラズマ・固体相互作用と比較し、対流や長寿命ラジカルの影響により、凝縮相内のより広範囲において反応が促進される。プラズマ・液体界面近傍のみでは理解しきれない複雑な反応系となり得るため、制御性の向上を困難にしている反面、より多彩な材料合成をもたらす可能性を秘めていると考えている。

プラズマ・液体相互作用に関する多彩な研究が精力的に進められているが、その生成形態は、①プラズマ in 液相、②プラズマ on 液相、③液相 in プラズマの大きく 3 つに分類できる。本発表では、③の一例として、プラズマ・液相相互作用における制御性の向上を一つの動機に持つインクジェット液滴を用いた我々の取り組みについて紹介する。インクジェット液滴の持つ高い時空間再現性を用いることで、(A)プラズマ援用のインクジェットプリンティングを実現するのみならず、(B)一滴一滴を再現性の高い一つの反応容器とみなすことも可能となる。後者においては、フロータイプの反応系となり得る事から、プラズマ誘起液相反応の理解の一助となり得る研究対象ともとらえている。

(A)プラズマ援用インクジェットプリンティングにおいては、ナノ粒子分散インクを用いた金属描画 [1]、その場合重合反応を伴うポリマー描画 [2]、水溶液インクを用いた金属描画 [3]等を実現してきており、それらに関して紹介する。

(B)液滴を反応容器としてみなす試みについては、インクジェット液滴のサイズ再現性の高さに由来した単分散粒子合成 [4]を紹介する。プラズマ中を飛翔するインクジェット液滴の観察等、より最近の成果についても紹介したい。

本研究は、科学研究費補助金の支援を受けております。産業技術総合研究所の清水博士、慶應義塾大学の小林教授、東京大学の寺嶋教授、宗岡博士、新田氏、妻木氏、羽藤氏、石角氏、川野氏、坂井氏等、本研究に携わっていただいている方々に感謝申し上げます。

[1] M. Tsumaki, K. Nitta, S. Jeon, K. Terashima, and T. Ito, J. Phys. D: Appl. Phys. **51**, 30LT01 (2018).

[2] K. Nitta, M. Tsumaki, T. Kawano, K. Terashima, and T. Ito, J. Phys. D: Appl. Phys. **52**, 315202 (2019).

[3] K. Nitta, K. Ishizumi, Y. Shimizu, K. Terashima, and T. Ito, Materials Chemistry and Physics **258**, 123836 (2021).

[4] K. Nitta, Y. Shimizu, K. Terashima, and T. Ito, J. Phys. D: Appl. Phys. **54**, 33LT01 (2021).