

ウツボカズラ模倣による表面機能化と付着抑制

Surface Functionalization and Adhesion Suppression by Mimicking Pitcher-Plants

産総研¹ ○真部 研吾¹

AIST.¹, °Kengo Manabe¹

E-mail: kengo.manabe@aist.go.jp

ウツボカズラを模倣した液体注入表面 (Liquid-Infused/Impregnated Surfaces, LIS) は滑落性の高い表面として近年注目を集めており、特に超疎水性および自己洗浄表面に関してゴールドスタンダードとなった蓮の葉模倣である超撥水表面と比較して、自己洗浄および物質忌避の観点において優れているために基礎科学、及び産業応用の両面から新たに発展が期待されている領域である。[1-4]

ここでは、構造体を有する LIS よりも滑り性能の高いと予想される、表面が平滑な LIS を作製し、その液体、粘性・粘弾性物質・固体の付着にどのような影響があるかを報告する。また、これまでに LIS を対固体の摩擦低減表面として展開した研究は事例が少なく、このウツボカズラの応用が多機能低摩擦表面を実現することを示唆する。

固体のベース層/注入液層界面で π - COOH 相互作用を用いて液体吸着平滑表面から誘導した潤滑油自己供給方法により構築した本研究の表面は、滑落対象であるターゲット材料との界面で潤滑液である液体層を保持することにより摩擦係数の低減を示した。コーティングが破壊される強度以下の荷重に対しては、平均摩擦係数 0.05 を示し、コーティングの強度以上の荷重に対しては、平均摩擦係数 0.08 を示した。フェニル基に由来する相互作用の効果により、崩壊したコーティング領域に自己供給的に本表面と摩擦対象の間の液体層を保持することが可能となった。さらに、本表面は固体物質だけでなく粘性物質も容易に除去した。本研究は既存の低摩擦表面上の機能拡張として次世代トライボ表面を実現する可能性を示唆するだけでなく、種々の産業応用を見据えた多機能液体表面の設計への新しい洞察を示唆する。

References:

- [1] K. Manabe et al., "Self-Supplying Liquidity Oil-Adsorbed Slippery Smooth Surface for Both Liquid and Solid Repellency", *Advanced Materials Interfaces*, just accepted, 2019. [2] K. Manabe et al., "Controllable Broadband Optical Transparency and Wettability Switching of Temperature-Activated Solid/Liquid-Infused Nanofibrous Membranes", *ACS Nano*, 10, pp.9387, 2016. [3] K. Manabe et al., "Biocompatible Slippery Fluid-Infused Films Composed of Chitosan and Alginate via Layer-by-Layer Self-Assembly and Their Antithrombogenicity", *ACS Applied Materials & Interfaces*, 7, pp.4763, 2015. [4] K. Manabe et al., "Optical Phenomena and Antifrosting Property on Biomimetics Slippery Fluid-Infused Antireflective Films via Layer-by-Layer Comparison with Superhydrophobic and Antireflective Films", *ACS Applied Materials & Interfaces*, 6, pp.13985, 2014.