

固液注入表面の透過率・表面濡れ性の温度依存性

Temperature-dependent transmittance and wettability on solid/liquid infused surface

○真部 研吾¹、白鳥 世明¹ (1. 慶大院理工)

○Kengo Manabe¹, Seimei Shiratori¹ (1. Grad. Sch. Sci. Tech., Keio Univ.)

E-mail: shiratori@appi.keio.ac.jp

蓮の葉やウツボカズラ等の生物から発想を得た表面構造は産業機械や医療用途等の幅広い分野での様々な課題が解決できる可能性を秘めており、特にそれらの機能を模倣した撥水表面の自浄性、液体注入表面 (LIS) の優れた透明性や防汚性能は近年注目を集め、純粋科学と商業応用の両観点から研究が盛んに行われている。

表面濡れ性と透明性を制御する方法としては、poly(N-isopropylacrylamide) (PNIPAM) に代表される下限臨界溶液温度 (Lower Critical Solution temperature, LCST) の応用が挙げられる。これらはある温度でポリマーが構造変化することによって最表面に存在する官能基が変わり、また同時に分子間の疎水性相互作用が強くなることで凝集し、透過率が変化する。また代表的な LIS である流動性液体注入多孔質表面 (Slippery Liquid Infused Porous Surfaces, SLIPS) では、多孔質な下地層に応力を加えることで潤滑油層上の表面濡れ性と透明性を制御できることが報告されている。

しかしながら、これまで我々を含め、多くの研究者が SLIPS の光学特性に着目した研究を行ってきたが、それらは下地層の特性を応用したものであり、潤滑油層の光学特性については触れられてこなかった。^[1]

そこで本研究では、潤滑油層に固体と液体のパラフィンを用い、温度応答性 SLIPS の作製を試みた。温度応答性 SLIPS は LCST ポリマーの様に透過率と表面濡れ性を変化させ、温度上昇に対して透過率が 5% から 90% まで変化し (Figure 1 (left))、表面濡れ性として接触角 108 度から 52 度まで変化した (Figure 1 (right))。また固体パラフィンと流動パラフィンの混合比を変えることで、所望の転移温度を有する表面を作製することに成功した。これらは体温付近で応答する医療用コーティングや気温や天気に応じて変化するスマートウィンドウ等を実現する可能性を秘めている。

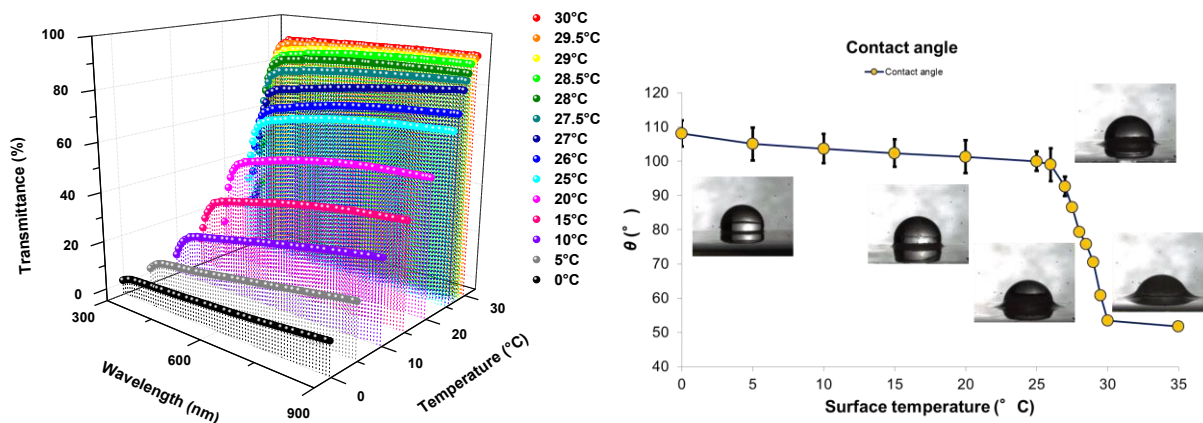


Figure 1. Changes of transmittance (left) and contact angle (right) on solid/liquid paraffin infused surfaces.

Reference [1] Manabe, K. *et al.* ACS Applied Mater. & Interfaces 2014, 6(16), 13985-13993.