シリコーンオイルを用いた撥水表面上の粘性液滴の滑り性

Sliding viscous droplets on silicone oil-infused omniphobic surfaces

慶大院理工 [1]，○(M1)大貫文也 [1]，(M2)戸賀沢稜 [1]，白鳥世明 [1]
Grad. Sch. Keio Univ. [1]，○Fumiya Ohnuki[1]，Ryo Togasawa[1] and Seimei Shiratori[1]
E-mail : shiratori@appi.keio.ac.jp

● 研究目的・背景

近年，自己洗浄性や低流動抵抗性を有する撥水膜が注目を集めている．撥水表面の食品離型への応用は，食品廃棄の削減や容器のリサイクルの促進につながるので，大幅なエネルギーの削減が期待される.[1] しかし，粘性液体を高速で弾く撥水膜の報告は少ない.[2] そこで本研究では，2 種類の撥水表面上での粘性液体の滑落速度について調査した．

● 実験方法

アルミニウム基板を熱水中に浸漬する事によってベーマイトナノ構造を作製した．また，マイクロ構造膜は同様のアルミニウム基板をサンドペーパーで一方向に研磨することで作製した．その後，それぞれの構造にシリコーンオイルをキャストし，熱処理をすることで撥水化した．最後に潤滑油としてシリコーンオイルをそれぞれの構造内に染み込ませた．粘性液体はアルギン酸ナトリウムを純水に溶かすことで作製した．

● 結果・考察

Figure 1 は，(A)未処理のアルミニウム基板，(B)ナノ構造及び(C)マイクロ構造の SEM 像と各表面上における水滴を示す．未処理では親水だった基板が撥水になっており，接触角の差は 2° 未満であった．Figure 2 に粘性液体の液滴質量を変化させたときの液滴転落速度の変化を示す．ナノ構造及び転落方向に垂直に研磨したマイクロ構造上における滑液速度はほぼ同じであったが，転落方向に平行に研磨したマイクロ構造上ではこれらより速かった．この表面ではどちらも潤滑油が染み込んでおり液滴との接触面積に大きな違いはない．よってナノ構造とマイクロ構造では潤滑油の流動性が変化したと考えられる．また，研磨した方向によって速度が変化する現象は，異方性により平行に研磨した方がより潤滑油の流動性が上がった事が原因と考えられる．

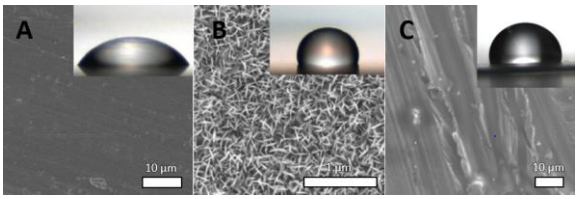

Figure 1. SEM images of the Bare Aluminum (A), nanostructure (B) and the microstructure (C). The inset images show a 10 μL water droplet on each.

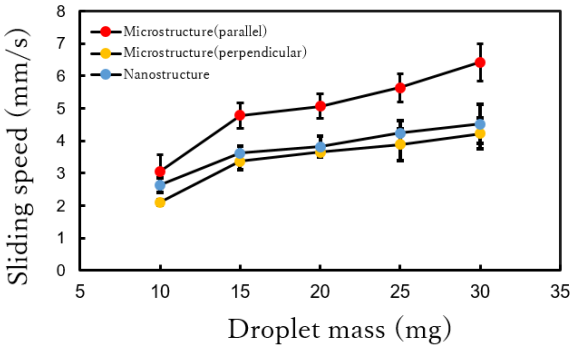

Figure 2. Sliding speed of viscous liquids (1Pa・s, 2wt% Sodium alginate) at an inclination angle of 30° on the microstructure (parallel and perpendicular direction) or on the nanostructure.

● 結論・今後の展望

サンドペーパーを利用した異方性のあるマイクロ構造と，ベーマイトのナノ構造の撥水表面で粘性液体の滑り性を調査した．今後は実際の食品などの不均一な液体で試験を行う．

● 参考文献

[1] Wei W., et al., ACS Appl. Mater. Interfaces., 8, 29 (2016).
[2] Yokoyama K., et al., J. Mater. Sci. 52 (2017).

© 2018年 応用物理学会