

フッ素フリー潤滑油を用いたオムニフォビシティ滑液面

Fluorine-free slippery surfaces with omniphobicity

慶大理工¹, °天神林 瑞樹¹, 諏訪部憲¹, 白鳥 世明¹,Keio Univ.¹, °Mizuki Tenjimbayashi¹, Ken Suwabe¹, Seimei Shiratori¹

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

食虫植物のウツボカズラから着想を得て、ナノ/マイクロ構造の基板に含浸潤滑液を固定した表面が撥液性の研究で近年注目されている^[1]。こうして作製された表面は SLIPs (Slippery-Liquid-Infused-Porous-surface) と呼ばれ、多種液体に対する小さな接触角ヒステリシス、高い透過性、圧力や物理的損傷に対する自己修復性、優れた防水機能を備えており、実用化が期待されている。

しかし、先行研究ではフッ素系潤滑油を用いているため、生体・環境に悪影響を及ぼす可能性が示唆され^[2]、用途が限られてしまう。

今回我々は、カタツムリの殻から着想を得て、親水性 SiO₂ 微粒子を親水処理した基板に修飾して脂肪酸を基板表面に固定した。その結果今までフッ素間の共有結合で潤滑油を固定していた SLIPs 表面に用いる潤滑油の代わりに、身近な植物油を初めとする低コストでフッ素フリーな混合脂肪酸潤滑剤で作製することに成功した。そして今回作製した SLIPs 表面の撥液性能や耐候性を比較し、評価した。

Figure 1 は表面を親水性 SiO₂ 微粒子で修飾し、表面にそれぞれゴマ油、綿実油、菜種油を固定した膜の透過率を示す。脂肪酸潤滑剤を滴下する前後で透過率の変化が観察される。特にゴマ油、綿実油の滴下後は透過率が上昇していることが確認される。

Figure 2 は各脂肪酸潤滑油における SLIPs 表面の水の接触角と転落角である。各表面において転落角 10 度以下という優れた水滴除去性能を示した。

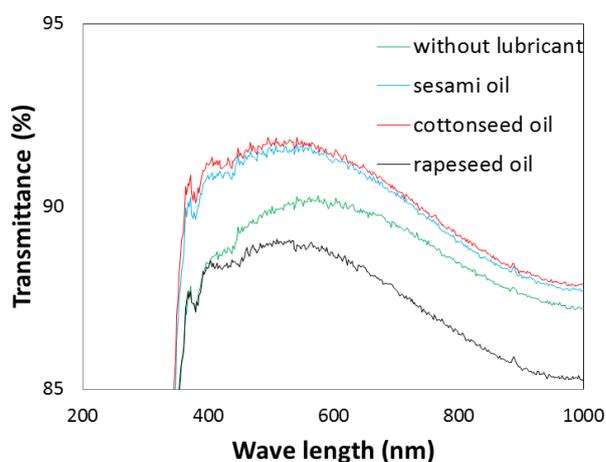


Fig.1 Comparison of the transmittance of each

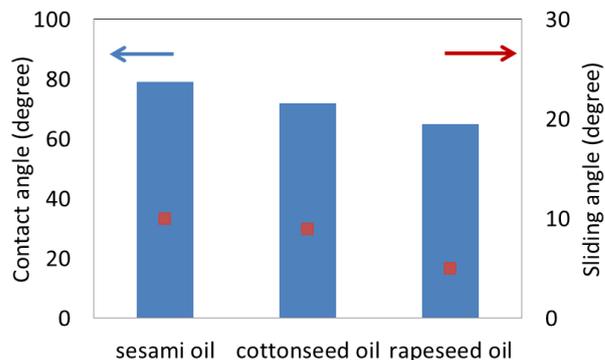


Fig.2 Comparison of the water contact angle and sliding angle of each lubricant SLIPs

[1] WONG Tak - Sing, *et al.*, 2011, *Nature*, **477**, 433

[2] CHOI Anna L, *et al.*, 2012, *Environ Health Perspect*, **120**, 1362