

表面張力極性成分と動的ぬれ性の相関についての考察

Discussion of the correlation between polar components of surface tension and dynamic wettability

パナソニック先端技術研究所, °石川 貴之, 表 篤志, 石野 正人, 田頭 健司, 美濃 規央

Advanced Technology Research Laboratories, Panasonic Corporation,

°Takayuki Ishikawa, Atsushi Omote, Masato Ishino, Kenji Tagashira, Norihisa Mino

E-mail: ishikawa.takayuki001@jp.panasonic.com

【緒言】エレクトロウエットング(EW)は電氣的にぬれ性を制御する液滴駆動技術で、電子ペーパーや Lab on chip への応用が期待されている。EW に用いる撥水膜には優れた動的ぬれ性が求められるため、滑落角(液滴が滑り出す傾斜角)の要因解明を行った。これまでの研究では、拡張 Fowkes 式[1]を用いた表面張力の成分わけに着目し、滑落角と固体、液体の表面張力極性力との間に相関を見出し、極性力を下げる事で低滑落角が得られることを明らかにした[2]。

本研究では接触角ヒステリシス($\Delta\theta$)、更に Furrmidge 式[3]に着目する事で、極性力がどのように滑落角に影響するのかを考察した。

【実験】固体表面として、純水に対する接触角が同程度で、滑落角が大きく異なる CYTOP(AGC 製)、単分子膜 FAS-17(信越化学工業社製)、ポリプロピレン(PP)を選択した。

液体は、純水と表面張力が定まったぬれ試薬(60,50,40,30mN/m)を使用し、接触角計(DM-501 協和界面科学社製)を用い接触角、滑落角を測定した。

【結果・考察】純水 30 μl に対する滑落角測定結果を図 1 に示す。固体表面極性力(γ_s^p)の低下に伴い、滑落角、 $\Delta\theta$ の減少が観測された。これは動的ぬれ性が γ_s^p に起因することを示している。

続いて各種液体で滑落角、 $\Delta\theta$ を測定し、Furrmidge 式より静止摩擦係数 μ を求めた。 μ と液滴極性力(γ_L^p)の関係を図 2 に示す。 γ_L^p と μ にも相関がある事から、極性力に由来する固液間の静電的引力が下がることで最大静止摩擦力が低下、優れた動的ぬれ性が発現したと考えられる。

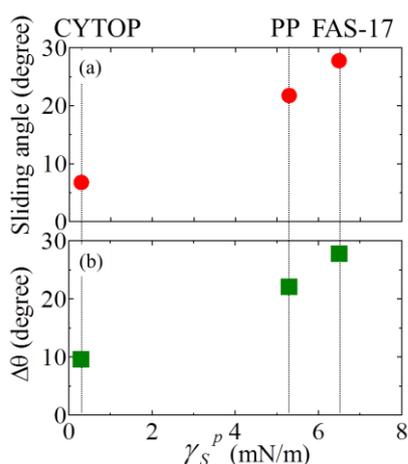
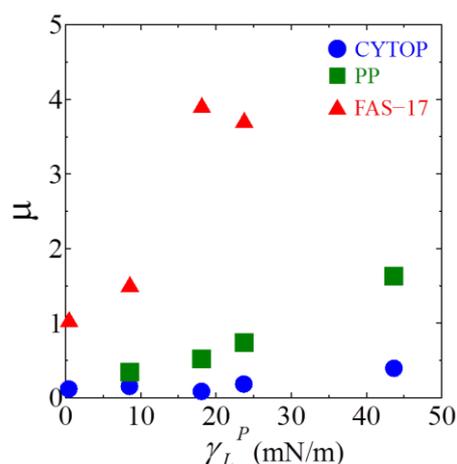
図 1 動的ぬれ性と γ_s^p の相関

図 2 静止摩擦係数と極性力の相関

[1] 北崎 寧昭, 畑 敏雄, 日本接着協会誌, vol.8, 131-141 (1972)

[2] 石川 貴之, 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会, 16p-C5 -14 (2013)

[3] C. G. L. Furrmidge, J. Colloid Sci., 17, 309 (1962)