S11308

気体噴射液体排除による濡れ性評価

Wettability assessment by gas-injection-mediated liquid exclusion

○正 田中 信行^{*1}, 藤田 暢子^{*1}, 佐藤 麻子^{*1},
 那須 博光^{*2}, 春園 嘉英^{*2}, 田中 陽^{*1}
 Nobuyuki TANAKA ^{*1}, Nobuko FUJITA ^{*1}, Asako SATO ^{*1},
 Hiromitsu NASU ^{*1}, Yoshihide HARUZONO, and Yo TANAKA ^{*1}

^{*1} 理化学研究所 RIKEN

^{*2} 北川鉄工所 Kitagawa Corporation

Key Words: Wettability, In-liquid assessment, Biointerfaces, Liquid exclusion, Gas-injection.

物質と液体とのなじみやすさの指標である濡れ性は、微視的な物理化学的性質を捉える指標として有用であり、液体の表面に対する付着性とも関連する。このような表面物性は、乾燥状態と湿潤状態で大きく異なる場合もある⁽¹⁾。このためトライボロジー分野において濡れ性評価を行う際には、実際の環境に合わせて乾燥・湿潤状態を選択することが重要と考えられる。一般的な濡れ性評価手法として、評価対象表面に液滴を接触させ、表面と液滴とのなす角を指標とする液滴接触角法が頻用されている。乾燥状態の表面では、極めて簡便に濡れ性評価が可能である。一方で、素材表面が潤滑液などですでに湿潤状態となっている表面に対しては、液中の気泡接触角を計測するための特殊な器具が必要であることや、気泡の不安定さによって、実際の評価において困難を伴うことが多い。このため、接触角法ではもともと湿潤状態にある物質の濡れ性評価が難しかった。これまでに筆者らは、評価対象表面を液体中に浸漬させた状態で、気体噴流を吹き付けることによって液体を排除し、気体-液体-評価対象表面の3界面を作り出すことで、濡れ性を評価する手法を提案している⁽²⁻⁵⁾。これまでに提案手法は、乾燥を嫌う培養細胞^(2,3)やバイオフィーム表面⁽⁴⁾の湿潤状態での濡れ性評価に応用されている。さらに医療機器のコーティングに用いられるポリマーが水和によって、界面分子の再配列や相分離によって濡れ性が動的に変化することを明らかにしている⁽⁵⁾。提案手法は湿潤状態において動的に変化する濡れ性を捉えることができるため、今後、液体の付着や界面分子動態といった特性が重視されるトライボロジー分野への応用を図っていく予定である。

文 献

- (1) Frank J. Holly, and Miguel F. Refojo, "Water Wettability of Hydrogels," In Hydrogels for Medical and Related Applications; Andrade, J. D., Ed.; ACS Symposium Series, Vol. 31; American Chemical Society: Washington, DC, 1976, pp 252-266.
- (2) Risa Katayama, Nobuyuki Tanaka, Yusuke Takagi, Kohei Shiraishi, Yo Tanaka, Akikazu Matsumoto, and Chie Kojima, "Characterization of Hydration Process of Phospholipid-Mimetic Polymers Using the Air Injection-Mediated Liquid Exclusion Methods," *Langmuir*, Vol. 36, No. 20 (2020), pp. 5626-5632.
- (3) Nobuyuki Tanaka, Takeshi Kogo, Nobumitsu Hirai, Akiko Ogawa, Hideyuki Kanematsu, Junko Takahara, Akane Awazu, Nobuko Fujita, Yoshihide Haruzono, Shunji Ichida, Yo Tanaka, "In-situ detection based on the biofilm hydrophilicity for environmental biofilm formation," *Scientific Reports*, Vol. 9 (2019), 8070.
- (4) Nobuyuki Tanaka, Yoshihide Haruzono, Hiromitsu Nasu, Yuki Nakanishi, Junko Takahara, Akane Awazu, Yo Tanaka, "Contamination-free non-contact wettability assessment system," *ROBOMECH Journal*, Vol. 4 (2017), 21.
- (5) Nobuyuki Tanaka, Makoto Kondo, Ryohei Uchida, Makoto Kaneko, Hiroaki Sugiyama, Masayuki Yamato, Teruo Okano, "Splitting culture medium by air-jet and rewetting for the assessment of the wettability of cultured epithelial cell surfaces," *Biomaterials*, Vol. 34, No. 36 (2013), pp. 9082-9088.