

寒天液滴の孔への浸入角度とエネルギー障壁

(旭医大・山形大院理工^A) ○眞山博幸・田中倫哉^A・野々村美宗^A

マルチピラー表面の濡れ現象を現象論的に理解するために重要なのは、ピラー間の隙間に液滴が浸入する際の液滴の形状と接触角である。しかしながら、通常の微細加工によって作製されたマルチピラー表面の表面構造は数 μm のスケールであるため、これらの点を明らかにすることは極めて困難である。そこで我々は、シリコン樹脂で3本のピラー（直径2ミリ）を正三角形に配列した表面構造を作製した。次に、寒天液滴を置き、冷えてゲル化したのち、ピンの隙間で寒天ゲルの界面がどのような形状になっているかを直接観察した[1]。その結果、正三角形のピンの配列の中心に落ち込んでいる液滴の気液界面の形状は球面で表されることが実験的に確認された。

実験結果を理解するために、Fig. 1のような状況を考えると、孔への液滴の凹みの角度 ϕ は

$$\phi = \sin^{-1} \left(\frac{r_4}{r_5} \right) = \sin^{-1} \left(\frac{(1 - \cos \theta_{\text{CB}}) r_1 r_4 \rho g}{2 \gamma_L} \right)$$

ここで、 r_4 は孔の半径、 r_5 は凹みの曲率半径、 r_1 は液滴の半径、 θ_{CB} はCassie-Baxter状態を仮定したときの液滴の接触角、 γ_L は液体の表面張力である。孔の半径や液体の表面張力に強く依存して凹みの角度が決まることを意味している。発表では測定結果と比較して議論を行う。また、凹むことで液滴の気液界面が増加していることから、自由エネルギーからの観点からも議論する。

Reference

[1] Y. Nonomura, T. Tanaka and H. Mayama, Chem. Lett. 41, 960-961 (2012)

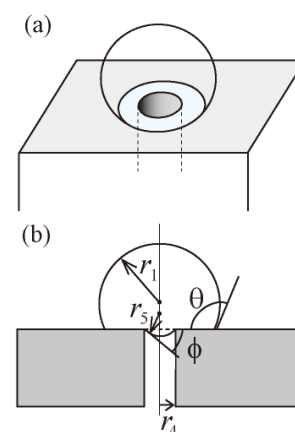


Fig. 1 Schematic representation of an agar gel on a hole (a) and geometrical relation (b).

Penetration of an Agar Droplet into a Hole: Contact Angle and Energy Barrier

H. Mayama, T. Tanaka, Y. Nonomura (Asahikawa Med. Univ., mayama@asahikawa-med.ac.jp)

We report the experimental results on penetration of an agar gel into a hole and the theoretical consideration. To understand a fundamental problem whether a droplet penetrates into multi-pillar surface or not, direct observation of the geometry of surface of the droplet between pillars is very important. However, it is very difficult to observe the interface on μm -sized multi-pillar surface directly because of experimental difficulties. Very recently, we have found that the geometry of the air-liquid interface of an agar droplet on a mm-sized three-pillar-surface is hemi-spherical, where the gelatin of agar occurs immediately after wetting. Since the agar gel is easy to handle, we have succeeded the direct observation of the interface is easy. Based on this finding, we tried to determine the contact angle between the interface and free energy.