

寒天ゲル表面における O/W エマルションの濡れダイナミクス

(山形大院理工¹・旭川医大化²) 大山太郎¹, 眞山博幸², 〇野々村美宗¹

生体表面における物質移動を理解するためには、ゲル表面を液体が濡れ広がるプロセスを理解することが必要である。舌、鼻、小腸など、生体表面の多くは、粘膜で覆われた凸凹表面だからである。特に水の中に細かい油滴が分散したエマルションの挙動は興味深い。油滴の存在が濡れのダイナミクスに影響を及ぼすことが予想される。われわれは、水中にオレイン酸の油滴が分散した O/W エマルションが寒天ゲル上を濡れ広がる様子を高速撮影した¹⁾。

4wt%寒天水溶液を冷却・固化して平らな寒天ゲルを得た。オレイン酸とイオン交換水の混合物に超音波を 600 秒照射して O/W エマルションを調製した。このエマルションのメジアン径は 200~400nm であった。エマルション 0.5 μ L を寒天ゲル上に滴下した時の接触角の経時変化を、高速カメラ付き接触角計と光学顕微鏡で観察した。

図 1 に水と 1wt%のオレイン酸を分散したエマルションが平らな寒天ゲル上を濡れ広がる様子を示す。O/W エマルションの方が滴下後 150 および 1500ms におけるレンズの厚みは厚かった。この時、液滴のエッジ部にオレイン酸の油滴が集まっている様子が顕微鏡により観察された。O/W エマルションの乾燥後にはコーヒーリング様の痕跡が残留した。また、0.001~1wt%のオレイン酸を含む O/W エマルションでは、濡れ広がり過程で液滴のエッジが揺らぐ現象が観察された。これは表面張力勾配によるマランゴニ対流によって喚起されたものと思われる。図 2 に、平らな寒天ゲル上での接触角 θ_D の経時変化を示す。ここで、時間 $t \propto \theta_D^{-x}$ としたときの乗数 x は、濡れ広がり速度を反映している。0.1wt%以上の O/W エマルションでイオン交換水よりも x が小さくなった。これらの結果はオーダリングした油滴によって濡れ広がり流れがせき止められ、濡れが抑制されたことを示している。

1) T. Oyama, H. Mayama, Y. Nonomura, *Chem. Lett.*, <http://dx.doi.org/10.1246/cl.130307>

Wetting Dynamics of Oil-in-Water Emulsions on Agar Gel Surfaces T. OYAMA,¹ H. MAYAMA,² Y. NONOMURA¹ (Yamagata Univ.,¹ Asahikawa Medical Univ.,² nonoy@yz.yamagata-u.ac.jp)

We have investigated the spreading process of oil-in-water emulsions containing oleic acid droplets on flat agar gel surfaces. Significant spreading inhibition owing to local condensation of oil droplets is observed on flat agar gel surfaces.

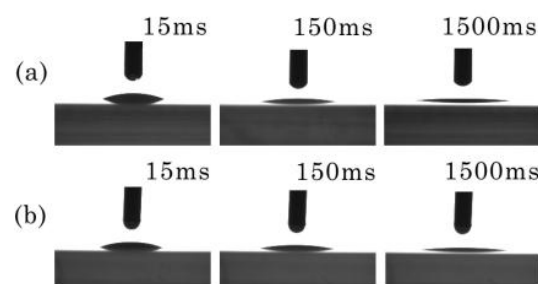


Fig. 1 High speed images of O/W emulsion (a) and water on agar gel surfaces (b).

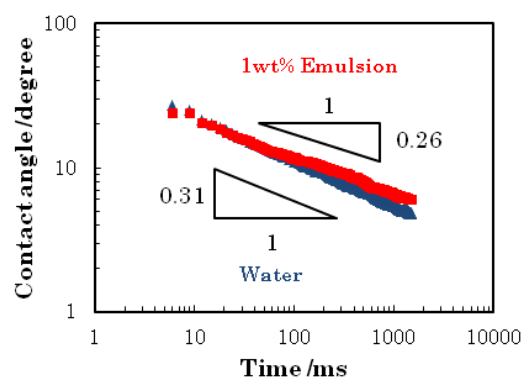


Fig. 2 Temporal change of contact angle of O/W emulsion and water.