

有機フッ素化合物に依存しない環境に優しい表面処理

Environmental-friendly Surface Modification Techniques Without Relying on Perfluorinated Compounds

穂積 篤、浦田 千尋

Benjamin Masheder, Dalton F. Cheng

キーワード：撥油性、動的濡れ性、接触角ヒステリシス、転落角、汎用元素

Keywords: Oleophobicity, Dynamic dewetting, Contact angle hysteresis, Tilt angle,
Ubiquitous elements

1. はじめに

固体表面が液体をはじいたり、あるいは液体に濡れたりする我々に身近な物理現象は、その固体表面が持つ固有の表面エネルギーと表面形状によって決まる。一般にテフロンのような有機フッ素化合物は表面エネルギーが低く液体との相互作用が小さいため、優れた撥水/撥油性を示す。また、表面に凸凹構造が付与されると、平滑な状態で撥水/撥油性を示す表面は液滴に対してさらに濡れにくくなり、反対に親水/親油性を示す表面は液体に対してさらに濡れやすくなる。蓮の葉がそのよい例である。蓮の葉表面には高さ 5-5 μm の突起物がそれぞれ 20-30 μm の間隔で空間配置されており (図 1 (a))、突起物表面は分泌された珊瑚状の Plant Wax (低表面エネルギー物質: 高級不飽和脂肪酸、その重合物および高級アルコールと高級不飽和

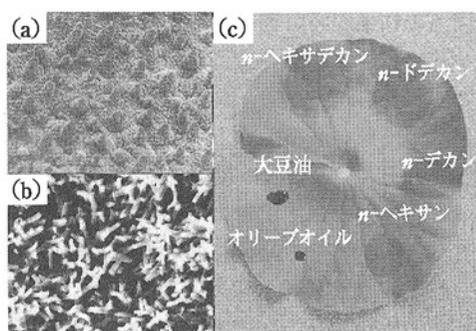


図 1 蓮の葉表面の SEM 像 ((a) 表面の突起物 (1000倍)、(b) 突起物表面の拡大像 (10000倍)) および (c) 蓮の葉上に滴下した着色した各種液滴 (カラー版は当協会ホームページに掲載)

脂肪酸のエステルからなる蠟、トリテルペン、ステロイドなど)¹⁾ の微結晶で覆われている (図 1 (b))。この Plant Wax は水に対して十分に低い表面エネルギーを持つ。「蓮は泥より出でて泥に染まらず」といわれるように、蓮の葉表面は、これらの微細構造 (物理的) と分泌される Plant Wax (化学的) の相乗効果により驚異的な撥水性を示し、汚れが付きにくい/落ちやすいという Self-cleaning 機能を持つ。学術的な定義はないが、一般的に水滴接触角が 150° を超える表面を超撥水性表面という。しかしな

2012年11月23日受付
HOZUMI Atsushi, URATA Chihiro,
MASHEDER Benjamin, CHENG F. Dalton