

## 固体表面の濡れ性の評価 (I 報)

### ～静的な濡れと動的な濡れ

#### Evaluation of Wettability of Solid Surfaces

#### —Static and Dynamic Wettability

吉田 直哉

キーワード：濡れ、固体表面、接触角、静的濡れ性

Keywords: Wettability, Solid surface, Contact angle, Static wettability

### 1. はじめに

ほとんどすべての商品において表面の意匠や機能には多大な労力が注ぎ込まれている。表面に期待される機能・制御したい物性としてはさまざまあるが、塗装を始めとして防汚・抗菌なども深く関係する濡れ性はその代表的なもののひとつであり、濡れの制御は、洗浄、接着や吸着などにもつながるし、酸化チタン光触媒の主な機能のひとつ（光誘起超親水化）にもなっている。身近なところでは、（超）撥水性の傘や雨具なども挙げられる。このように固体表面の濡れ性は、目視で確認できる直感的にもイメージしやすい現象であり、古くから研究の対象になっている。

固体表面の濡れ性のうち、特に水平面での静的な濡れ性についての基本的な考え方は確立されてしまっている<sup>1)~3)</sup>。ミクロな視点、特に濡れに伴う最界面での分子的な状態や挙動においては、測定・観察手法的な問題から未解明の点が多いものの、現在では固体表面の化学組成や

表面構造（ラフネス）がわかればマクロの静的な濡れ現象（接触角；図1上段）を説明・予測することは難しくない。ところが一方で、動的な濡れの挙動（滑水性）については困難が多い。水滴が滑り落ちる角度（転落角；図1中段）や滑り落ちる速度（転落速度・加速度；図1下段）を予測し材料設計することは不可能に近い。実際に、良好な撥水性を示すにもかかわらず滑水性が悪いことは珍しくなく、例えば市販されている車のフロントガラス用撥水剤の滑水性能も静的な濡れ性とは関わりなくバラバラに見えるし、撥水材料の代表といえる PTFE の表面は、水滴の接触角は高いのだが、水滴は付着しやすい（滑水性が悪い）ことが多い。（静的な）濡れ性は固液の相互作用を反映しているはずだが、撥水になりその相互作用が小さくなったはずであっても、必ずしも滑水性に反映していないのは何故であろうか。

この原因としてまず挙げねばならないことは、濡れ現象そのものはミクロな出来事である一方で、静的な濡れ性（水接触角）はバルクの測定値である、という点である。つまり、水接触角は測定に用いた水滴についての固液界面の平均値を示すに過ぎず、その界面に化学的あるいは物理的な均一性は必ずしも保証されていない。

2014年10月3日受付  
YOSHIDA Naoya  
工学院大学工学部環境エネルギー化学科