

※課題番号 : F-12-UT-0114
※支援課題名 (日本語) : テクスチャー表面上での濡れ性についての研究
※Program Title (in English) : Wetting on textured surfaces
※利用者名 (日本語) : 奥村 剛
※Username (in English) : Ko Okumura
※所属名 (日本語) : お茶の水女子大学
※Affiliation (in English) : Ochanomizu University

※概要 (Summary) :

テクスチャー表面の濡れ性 (親水性・撥水性) の理解を目指し、実験と理論の両面から基礎研究を行っている。これまでに、理論や実験によってこの分野の研究を行ってきたが、ナノテクノロジープラットフォームを利用することで、幾何形状、ピラー配置、親水性・疎水性を変化させた様々なテクスチャー表面の作製が可能となった。特に、ピラーを不均一に配列したテクスチャー表面への浸透現象で、新しいスケーリング則を実験と理論の両面から確認しつつある。

※実験 (Experimental) :

高速大面積電子線描画装置、シリコン深掘りエッチング装置、クリーンドラフト潤沢超純水付、ステルスダイサー等を利用し、数ミクロン程度のテクスチャー表面 (チップ) を作製した。これを、粘性液体に静かに接触させ、液体が浸透する様子を撮影、解析を行った。本年度は、理論から予測される新しいスケーリング則の確認を目指し、不均一な配列のテクスチャー表面を作製し、実験を行った。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

これまでの研究により、アスペクト比が高く均一なテクスチャー表面への浸透現象は、毛管上昇と同様のスケーリング則に従うことが知られている [1-2]。また、別のタイプのテクスチャー表面で、それより遅いスケーリング則も確認されている [3]。我々が実験を行った、不均一な配列のテクスチャー表面では、このどちらとも異なる、新しいスケーリング法則が理論的に予測される。実際の実験および解析により、一部のテクスチャー表面で、理論と一致する傾向が確認された。

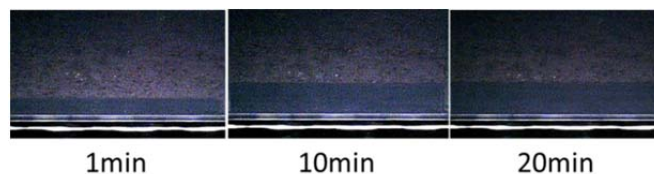


図 1: 作製した不均一表面へ浸透する液体薄膜の高さの時間変化。

※その他・特記事項 (Others) :

・今後の課題: これまでの不均一配列では、パラメータの設定に理論から厳しい制約があった。今後は別の配列等、より多彩なテクスチャー表面に対し研究を行っていく。また、本年度作製を開始した撥水性表面についても、新しい物理の発見を目指して研究を続けていきたい。

・参考文献:

- [1] Chieko Ishino, Mathilde Reyssat, Etienne Reyssat, Ko Okumura and David Quéré, *Europhys. Lett.*, **79**, 56005(2007).
- [2] Minako Hamamoto-Kurosaki and Ko Okumura, *European Physical Journal E*, **30**, 283 (2009).
- [3] N. Obara and K. Okumura, *Phys. Rev. E Rapid Commun.*, **86**, 020601 (2012).
- [4] M. Tani, T. Sekiguchi and K. Okumura, 「Imbibition of Inhomogeneous Textured Surfaces」, 『The 5th Mini-Symposium on Liquids』, P28, Okayama University, June, 2011
- [5] 谷茉莉、関口輝世、奥村剛、「Imbibition of Inhomogeneous Textured Surfaces」, 『日本物理学会』, 25pBF-7、関西学院大学、2012年3月

・受賞

谷茉莉、「お茶の水女子大学大学院博士後期課程研究奨励賞」、2013.3

共同研究者等 (Coauthor) :

谷茉莉 (来年度D1)

論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

なし

関連特許 (Patent) :

なし