

微細構造加硫ゴムの延伸による濡れ制御

Wettability control of microstructured vulcanized rubber by stretching

平井 悠司 (Yuji Hirai)

Tel & Fax: 0123-27-6068 E-mail: y-hirai@photon.chitose.ac.jp

We have reported preparations of superhydrophobic microstructured vulcanized rubber surfaces by hot press with microstructured Si molds. In this report, we show surface wettability control of microstructured vulcanized rubber by stretching. An unvulcanized rubber containing carbon black was put on a Si mold, and the unvulcanized rubber was pressed and heated at 180 °C for 10 min. After vulcanization and peeling off from the Si mold, the rubber surface had pillar structures, and its surface showed superhydrophobicity. When water droplets were dropped to the rubber surface with different elongation degree, water droplets were bounced or adhered depending on elongation degree.

自然界には様々な機能性表面があり、有名な例としてはハスの葉の超撥水性があげられる。これまでもその原理を利用した多くの人工超撥水性材料が報告されているが、報告されている超撥水性材料は半導体や高分子などの比較的硬い材料で微細構造を作製されていることが多いため、非常に脆く、耐久性に問題があった。そこで我々は柔軟性を有し、触っても微細構造が破損しない超撥水性表面の作製を目指し、加硫ゴムに着目、一般的な微細加工法であるホットプレス機を用いたインプリント技術を、カーボンブラックや硫黄等を含む未加硫ゴムの加工に利用し、加硫ゴム表面に微細構造を導入することに成功し、その表面における水滴の接触角は 156 度と超撥水性を示した。さらにその表面に 2 cm の高さから超純水 5 μ L を滴下したところ、延伸率によって水滴の挙動に違いが見られ、延伸していない状態の表面(100%)に水滴を滴下すると水滴は着弾とともに大きく変形、そのまま跳ね返ったのに対し、延伸率が 150%のときは水滴の一部が加硫ゴム表面に付着し、さらに延伸率が 200%以上のときには水滴が完全に微細構造加硫ゴム表面に吸着することが明らかとなった。延伸することで微細突起の間隔が広くなり、落下してきた水滴が微細突起の間に入り込むことで濡れ、吸着力が生まれたものと考えられる。このように微細構造の配列を延伸によって変えることで、表面濡れ性を制御することが可能であることが明らかとなった。

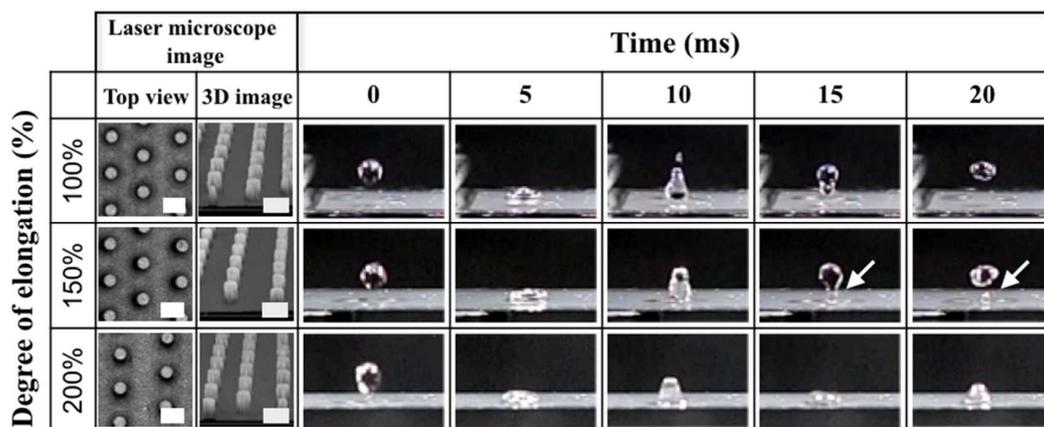


図1 作製した微細構造加硫ゴムのレーザー顕微鏡像とその表面に水滴を滴下したときのハイスピードカメラの連続写真 (Bar; 10 μ m)。

参考文献：

- 1) 平井 悠司、田村 陸、江本 智、下村 政嗣、松尾 保孝、岡松 隆裕、有田 稔彦、日本ゴム協会誌、**90(6)**, 277-282 (2017)