

# 真空紫外レーザーによるシリコーンゴム表面への微細周期構造の形成

## *Formation of periodic micro/nanostructure onto silicone rubber surface by vacuum UV laser*

防衛大<sup>1</sup>, 関東学院大<sup>2</sup> ◯Wisnu Setyo Pambudi<sup>1</sup>, 大越 昌幸<sup>1</sup>, 山下 嗣人<sup>2</sup>

National Defense Academy<sup>1</sup>, Kanto Gakuin University<sup>2</sup>

◯Wisnu Setyo Pambudi<sup>1</sup>, Masayuki Okoshi<sup>1</sup>, Tsugito Yamashita<sup>2</sup>

E-mail: okoshi@nda.ac.jp

### 1. 緒言

我々はこれまで、F<sub>2</sub>レーザー(波長 157 nm)誘起光化学反応により、シリコーンゴム表面を炭素混入のないシリカガラス(SiO<sub>2</sub>)に改質する手法を見出してきた<sup>1)</sup>。その際、レーザー照射部分は隆起状の構造になることも認められた。これは、シリコーンの主鎖構造の開裂に伴う、低分子量化に起因するものであることを示してきた<sup>1,2)</sup>。またこの隆起現象は、シリカガラスへの改質プロセスとは異なり、ArF エキシマレーザー(波長 193 nm)でも誘起されることを明らかにしている<sup>3)</sup>。そこで本研究では、シリコーンゴム表面に局所的に ArF エキシマレーザーを照射して、シリカガラスへの改質は誘起せず、周期的な微細隆起構造のみを形成することを試みたので報告する。

### 2. 実験方法

厚さ 2 mm のシリコーンゴム表面に、直径 2.5 μm のシリカガラス製微小球を単層で整列した。その試料に、ArF エキシマレーザーを、フルエンス 10~20 mJ/cm<sup>2</sup>、パルス繰り返し周波数 1 Hz、照射時間 1~5 min で照射した。その後、試料をエタノール中で超音波洗浄し、微小球を除去した。

### 3. 実験結果および検討

フルエンス 10 mJ/cm<sup>2</sup>、照射時間 1 min でレーザー照射した後の、試料表面の光学顕微鏡写真を Fig. 1 に示す。このように、試料表面には約 2.5 μm の間隔で、黒に見える部分が認められた。これは、レーザー照射によって、微小球下のシリコーンゴム表面に、隆起状の構造変化が誘起されたためと考えられる。微細周期構造が形成した試料表面に、水を滴下したところ、接触角が約 150 度となるレーザー照射条件を見出すことができた。このように、本手法によりシリコーンゴム表面に超撥水性を発現させることができた。

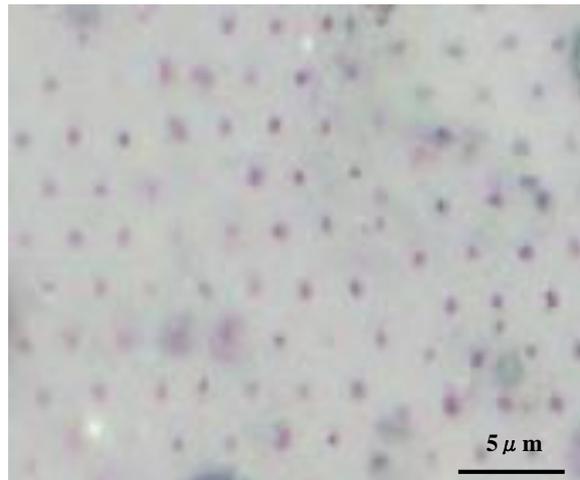


Fig. 1 Photograph of ArF-laser-irradiated silicone rubber surface after removing silica glass microspheres.

### 4. 結言

直径 2.5 μm のシリカ微小球をシリコーンゴム表面に整列し、ArF エキシマレーザーを照射することで、試料表面に隆起状の微細周期構造を形成することができた。その結果、シリコーンゴム表面に超撥水性の発現が認められた。

### 謝辞

本研究は、JSPS 科研費 26390093 の助成を受けたものです。また本研究は、平成 24 年度文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業として実施されたものです。

### 参考文献

- 1) H. Takao, M. Okoshi and N. Inoue: Jpn. J. Appl. Phys. **41** (2002) L1088.
- 2) M. Okoshi, T. Kimura, H. Takao, N. Inoue and T. Yamashita: Jpn. J. Appl. Phys. **43** (2004) 3438.
- 3) H. Takao, M. Okoshi and N. Inoue: Appl. Phys. A **79** (2004) 1571.