

課題番号 : F-16-RO-0008  
利用形態 : 共同研究  
利用課題名(日本語) : イオンビーム誘起ナノ・ミクロン複合パターン形成による超撥水性ガラスの創製  
Program Title (English) : Ion Beam-induced Hierarchical Patterning for Fabrication of Hydrophobic Glasses  
利用者名(日本語) : 福井史紘<sup>1)</sup>, 高廣克己<sup>2)</sup>  
Username (English) : F. Fukui<sup>1)</sup>, K. Takahiro<sup>2)</sup>  
所属名(日本語) : 1) 京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科, 2) 京都工芸繊維大学 材料化学系  
Affiliation (English) : 1) Graduate School of Science and Technology, Kyoto Institute of Technology, 2) Faculty of Materials Science and Engineering, Kyoto Institute of Technology

## 1. 概要(Summary)

現在、ガラス本来の透明度を保持したまま、長期間の使用に耐えうる超撥水性ガラスの創製が求められている。本研究では、ガラス自体に加工を施して凹凸表面とすることで、高透明度・高強度・高耐久性を有する超撥水性ガラスの創製を目指した。そのため、低・中速イオン照射によるナノサイズ周期・振幅をもつリップルパターン(砂丘に見られる波紋模様)形成、高速イオン照射によるミクロンサイズ凹凸形成、連続イオンビーム照射によるナノ・ミクロン複合パターン形成を試みた。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

装置名「ラザフォード後方散乱(RBS)測定装置」

### 【実験方法】

ナノパターン形成のために、デスクトップイオン注入装置を用いて 20 keV Kr<sup>+</sup>を入射角 60°、照射量  $2.5 \times 10^{16} \text{ cm}^{-2}$  で低速イオン照射した。また、ミクロンパターン形成のために、ガラス基板前方に Ni 製ファインメッシュ (hole:  $10 \times 10 \mu\text{m}^2$ , bar:  $6 \mu\text{m}$ ) を設置し、2 MeV He<sup>+</sup>を入射角 0°、照射量  $1 \times 10^{17} \text{ cm}^{-2}$  で高速イオン照射した。複合パターン形成では、上述の低速イオンと高速イオンの連続イオン照射を行った。照射前後の試料に対して、走査プローブ顕微鏡 (SPM, Dynamic Force Mode) を用いた表面観察、UV-Vis 透過率測定、水の接触角測定、X 線光電子分光 (XPS) 測定を行った。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 は、低・高速イオン照射ガラスの SPM 像である。SPM 像から、それぞれ、ナノリップルパター

ンとミクロンパターンの形成が確認できる。さらに、Fig. 1 (b)に示す凹凸表面には、ナノリップルパターンも観察された。低・高速イオンが連続照射されると、リップルパターンが維持されたままナノ・ミクロン複合パターンが形成されることが分かった。なお、複合パターンが形成されたガラスの可視光透過率は 80 % 以上であった。

水の接触角測定では、ナノリップルパターン表面での接触角 (33°) は、未照射表面の接触角 (49°) に比べて低下した。これはリップル形成による粗さの付与によって、ガラスのもつ本来の親水性が強調された結果と考えられる。ナノ・ミクロン複合パターン表面では、水の接触角が 82°と増大した。

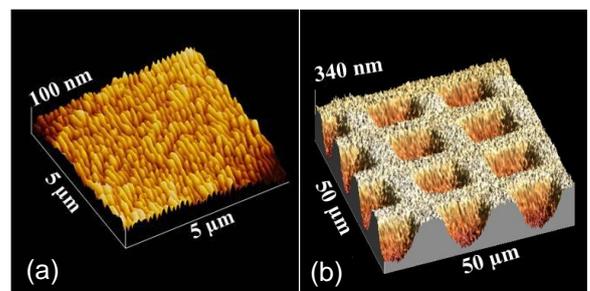


Fig. 1: Micrographs of SiO<sub>2</sub> surfaces irradiated with 20-keV Kr<sup>+</sup> at 60° (a), followed by irradiation with 2-MeV He<sup>+</sup> at normal incidence (b).

## 4. その他・特記事項(Others)

共同研究者: 西山文隆

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) F. Fukui, F. Nishiyama, K. Takahiro, SSSN2017, 平成 29 年 1 月 24 日

## 6. 関連特許(Patent)

なし。