

課題番号 : F-21-RO-0031  
 利用形態 : 共同研究  
 利用課題名(日本語) : ナノ構造を用いた環境センサーの研究  
 Program Title (English) : Fundamental studies on environmental sensors using nanostructured materials  
 利用者名(日本語) : 尾崎孝一<sup>1)</sup>, 高廣克己<sup>2)</sup>  
 Username (English) : K. Ozaki<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  
 キーワード/Keyword : 分析、ラザフォード後方散乱分光、銀ナノ粒子、局在型プラズモン共鳴、環境物質

### 1. 概要(Summary)

銀ナノ粒子は大気中に微量に存在する硫黄系ガスと反応して、その表面に硫化物層を形成する。これにより、局在型プラズモン共鳴(LSPR)強度が著しく低下する。本研究は、LSPR 変化を積極的に利用した環境モニタリングデバイスの開発を目的とし、その指針を得るための基礎研究である。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

ラザフォード後方散乱(RBS)測定装置

#### 【実験方法】

小型スパッタコーターを用いて、透明石英基板上に Ag ナノ粒子(Ag NPs)を作製した。それらの試料を本学実験室内の大気環境下、クラス 100・クリーンデシケータ内、金属製デシケータ内、換気扇付近に設置し、数日間放置した後、光吸収分光および上記装置から得られる 2 MeV He<sup>+</sup>イオンビームを用いたラザフォード後方散乱分光(RBS)を行った。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

本学実験室内の 4 カ所に置かれた Ag ナノ粒子集合体の色、LSPR、不純物元素吸着、表面形態の経時変化を系統的に調べ、それらの関連性を検討した。Figure 1 と Figure 2 には、それぞれ、色の変化とイオンビーム分析による化学組成を示す。これらの図から、Ag ナノ粒子集合体の色が吸着不純物元素の種類に依存することが分かる。

### 4. その他・特記事項(Others)

共同研究者：西山文隆

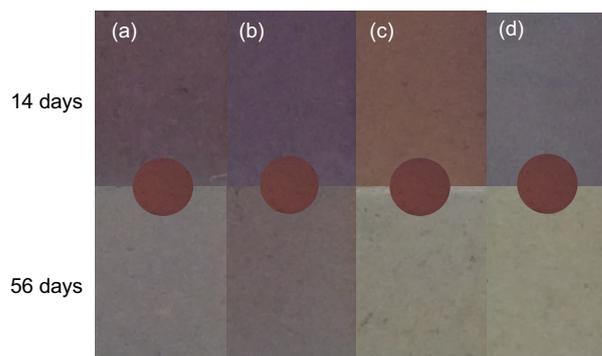


Figure 1. The photographs of Ag/SiO<sub>2</sub> stored (a) in ambient air, (b) inside the clean desiccator, (c) inside the conventional desiccator and (d) near the ventilation fan. Inset shows the photograph of as-prepared sample for comparison.

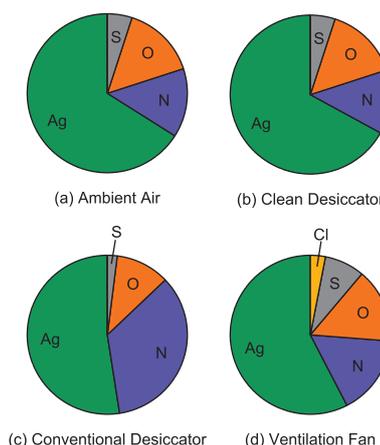


Figure 2. Pie chart showing the atomic ratios of impurity elements onto Ag/HOPG stored (a) in ambient air, (b) inside the clean desiccator, (c) inside the conventional desiccator and (d) near the ventilation fan for 14 days determined by RBS.

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

(1) K. Ozaki et. al., Nanomaterials 11 (2021) 701.

### 6. 関連特許(Patent)

なし。