

Al プラズモニックカラーを示す粉体の作製と評価

Fabrication and evaluation of the powder shows plasmonic color by aluminum

1. 東工大材料 2. 理研 °三田 真衣¹、岡本 隆之²、磯部 敏宏¹、中島 章¹、松下 祥子¹

1. Dept. Mat. Sci. Eng., Tokyo Tech., 2. RIKEN °Mai Mita¹, Takayuki Okamoto², Toshihiro Isobe¹,

Akira Nakajima¹, Sachiko Matsushita¹

E-mail: matsushita.s.ab@m.titech.ac.jp

【緒言】近年 Al を使用したプラズモニックカラーが多数報告されている。トップダウン法にて基板上に金属ナノ構造を作製するのが主流だが、ボトムアップ法かつ粉体にて作製された報告例はない。そこで我々はガラスフレック上への真空蒸着法およびアニールにより、そのような粉体の作製を試みた。

【実験方法】ボロシリケートガラス基板 ($30 \times 30 \times 1 \text{ mm}^3$) 上に $20 \mu\text{m}$ 径、 $1 \mu\text{m}$ 厚のボロシリケートガラスフレックを分子間引力により一層に吸着させ、真空蒸着法により Al 膜を成膜した。蒸着条件は圧力 1.50×10^{-3} 以下、Al 膜厚 50 nm とした。電気炉にてアニールを行い、ガラスフレック上に Al 金属ナノ構造を付与させた粉体を得た。アニール条件は保持温度 600°C 、昇温速度 $5^\circ\text{C}/\text{min}$ 、自然降温、大気雰囲気下とした。各フレックに対する顕微 UV-Vis 反射・透過スペクトルを詳細に測定し粉体の光学特性を検討した。測定条件は光学顕微鏡 (OLYMPUS BX51)、光源ハロゲンランプ、対物レンズ 100 倍 (OLYMPUS MPLN100、開口数 0.90)、反射リファレンスを基板上的アルミ蒸着後アニール前ガラスフレック、透過リファレンスを基板上的アルミ蒸着前ガラスフレックとした。詳細な構造は電子顕微鏡などで観察した。

【結果と考察】Fig. 1 に作製した粉体の反射光学顕微鏡像を示す。アニール前後で多くは橙を呈したが、一部緑色の反射光の発現が確認された。同試料の反射スペクトルの差 (Fig. 1, bottom) は、アニールによる酸化被膜の増加もしくは金属ナノ構造体によるプラズモン、あるいはその両方が起因すると考えられる。本構造体の実際の構造や電磁場シミュレーションによるプラズモンの検討に関し、当日発表を行う。

【謝辞】東京工業大学 大岡山分析部門

【参考文献】

- 1) Miyata, M.; Hatada, H.; Takahara, J., *Nano Letters* **2016**, *16* (5), 3166-3172.

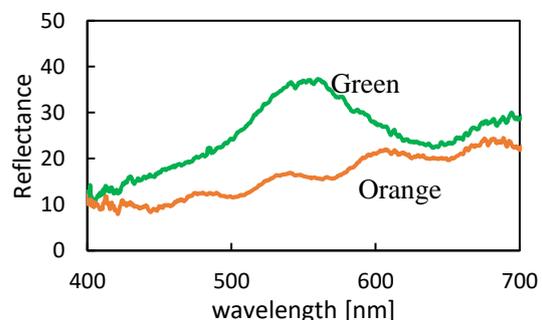
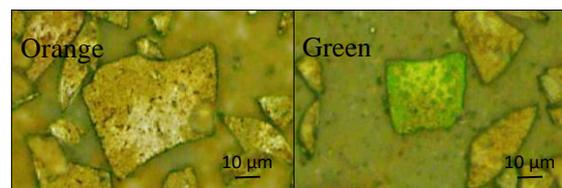


Fig. 1 Optical images (top) and spectra (bottom) of the sample after annealing.