

金属コーティングシリカ球ピラミッドアレイの作製とその光学特性

Metal-coated pyramid arrays fabricated from silica colloidal spheres

1. 東工大材料 2. 東工大技術部マイクロプロセス部門 °三田 真衣¹、松谷 晃宏²、西岡 國生²、
佐藤 美那²、磯部 敏宏¹、中島 章¹、松下 祥子¹

1. Dept. Mat. Sci. Eng., Tokyo Tech., 2. Technical Dept., Tokyo Tech. °Mai Mita¹, Akihiro Matsutani²,
Kunio Nishioka², Mina Sato², Toshihiro Isobe¹, Akira Nakajima¹, Sachiko Matsushita¹

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

【緒言】メタマテリアルの研究は数多く行われているが、可視光波長よりも小さいユニットを、大面積で配列させた例は少ない。特に基板に垂直にユニットを配列させた例はほぼ皆無である¹⁾。我々は、シリカ微粒子 2 層コロイド結晶へのドライエッチングを用い、そのような構造体の作製を試みた。

【実験方法】石英ガラス基板に白金スパッタを行い膜厚 100 nm 白金膜を形成させた後、内径 4.76 mm ワッシャー内に直径 200 nm シリカ球水懸濁液のメニスカスを形成し恒温槽で 40°C に保持してシリカ微粒子 2 層コロイド結晶を得た。その後 CHF₃ を用いてドライエッチングを行い、電子顕微鏡で観察を行った。エッチング条件は、圧力 0.1 Torr、ガス流量 10 sccm、RF 電力 100 W、エッチング時間 5 分間とした。また、顕微 UV-Vis スペクトルを、対物レンズ開口数 0.90、石英ガラス基板上の白金をリファレンスとして測定した。

【結果と考察】Fig. 1 に作製した構造体の電子顕微鏡像を示す。白金上のシリカ微粒子 2 層コロイド結晶は CHF₃ ドライエッチングによって異方性をもってエッチングされ、基板に垂直にユニットが配列したピラミッド状の構造体を得ることができた。また Fig. 2 に本構造体の顕微反射スペクトルを示す。反射スペクトルから 500 nm 付近に反射ディップが確認された。シリカ球層によるブラッグ反射と、散乱光の影響が反映されていると考えられる。本構造体に金属をコートした結果については、当日発表を行う。

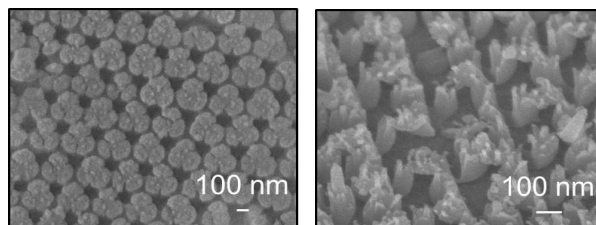


Fig. 1 SEM images of the double layers composed of silica spheres after CHF₃ dry-etching. (left) top view (right) 45° tilted view.

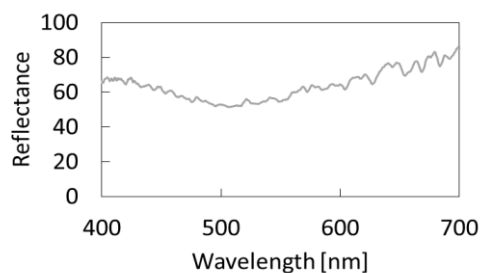


Fig. 2 Reflectance spectrum of the double layers composed of silica spheres after CHF₃ dry-etching.

- 1) Chen, C. C., Tanaka, T., et al., *Adv. Opt. Mater.*, **2015**, *3*(1), 44-48.
- 2) Agawa, H., Okamoto, T., Isobe, T., Nakajima, A., & Matsushita, S., *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **2017**, doi.org/10.1246/bcsj.20170361.