

モスアイ/金属構造の光学特性と光熱電変換への利用

Optical properties and its use for photothermal conversion of moth-eye / metal structures

新潟大学大学院自然科学研究科 ○(M1) 巻野 晋太郎

G. ラートバチラパイブーン, 大平 泰生, 馬場 暁, 加藤 景三, 新保 一成

Graduate School of Science and Technology, Niigata Univ., °S. Makino

C. Lertvachirapaiboon, Y. Ohadaira, A. Baba, K. Kato, and K. Shinbo

E-mail: kshinbo@eng.niigata-u.ac.jp

1. はじめに

モスアイ構造は反射率低減や撥水性などの機能を示し、近年注目されている。本研究では、金属薄膜の光学物性制御とその利用を目的とし、モスアイ構造上に種々金属薄膜を作製して、光吸収・反射特性と光熱電変換特性の経時変化について調べた。

2. 実験方法

洗浄したスライドガラスにモスアイ構造フィルム（モスマイト、三菱ケミカル）を貼り付け、その上に膜厚を変えて金属（Au, Ag）薄膜を真空蒸着した。作製した試料を大気中と真空中に分けて保存し、光吸収・反射特性の経時変化を比較した。また、金属堆積モスマイトフィルムをペルチェ素子に貼り付け、疑似太陽光に対する発生電圧を観測した。

3. 実験結果および検討

図1にモスアイ構造上に堆積した Au 薄膜（膜厚 30 nm）の外観の経時変化を示す。試料作製直後は黒色を呈しており、光閉じ込め効果によると推察される[1]。これに対し、この試料を真空中で保存したところ 7 日後には赤みを帯びている様子が見られた。図2は、モスマイトフィルム上の膜厚 30 nm の試料について吸光度の経時変化を示したものである。作製 7 日後に光吸収ピークが短波長側にシフトし、その後ピーク強度が徐々に大きくなるという結果が得られた。観測された光吸収ピーク波長 (520

nm) は、よく知られている Au 微粒子の局在表面プラズモン (LSPR) によるものと一致している。原子間力顕微鏡による表面観察を行ったところ、時間経過とともに作製当初よりも大きな粒子が成長しており、それにより LSPR の効果が顕著になったと考えられる。このような変化は、Au 膜厚 60 nm の場合においても観測された。その他、大気中保存の場合、Ag 薄膜の場合、さらにこれら金属堆積モスマイトフィルムを貼り付けたペルチェ素子からの発生電圧の違いなど、詳細は当日報告する。

謝辞: モスマイトフィルムを提供下さいました三菱ケミカル(株)様に感謝します。

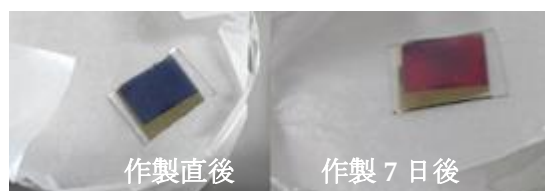


図1 モスアイ構造上 Au 薄膜の外観の変化

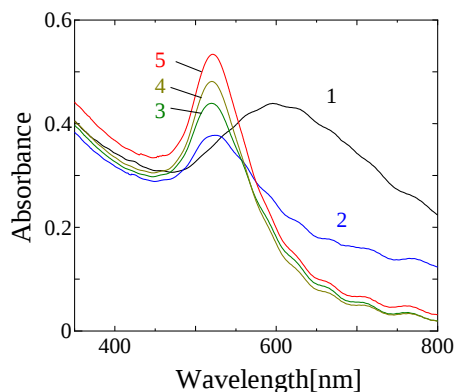


図2 光吸収スペクトルの経時変化 (曲線 1~5 は作製 1, 7, 14, 22, 29 日後)

[1] Y. Ebihara et al., Sci. Rep., 5 (2015) 15992.