プラズモン共鳴下における VO₂ 相転移挙動の電気的評価 Electrical detection of VO₂ phase transition under plasmons _{東京農工大},^o(B)竹谷 浩伸, 久保 若奈

Tokyo University of Agriculture and Technology (TUAT), °Hironobu Takeya, Wakana Kubo

E-mail: w-kubo@cc.tuat.ac.jp

二酸化バナジウム(VO₂)は相転移材料で,相転移温度以上では金属相を,相転移温度以下では絶縁相を示す¹。VO₂の金属相と絶縁相では電気抵抗率が大きく異なるため,相転移前後では電気抵抗率の劇的な変化が観察され,スイッチング材料としての機能化が期待できる。これまで我々は,Auナノロッド(NR)配列構造をVO₂薄膜に埋没し,Au NRのプラズモンがVO₂の相転移挙動に及ぼす影響について議論してきた。温度を変化させて測定した赤外透過スペクトルの推移からVO₂の相転移温度を求めたところ,Au NRsの局在型表面プラズモンが励起される時のみ,VO₂のみかけの相転移温度が低下する様子を確認した²。プラズモン共鳴によってAu NR内に生じた局所熱や熱電子がVO₂の相転移に作用し,みかけの相転移温度が低下したと推測した。この結果は赤外透過スペクトルの推移から導いた結果であり,電気抵抗率の変化から算出される VO₂の相転移温度 もプラズモン共鳴下では低温度化するのか,これまでに明らかにしたことはない。そこで今回は,Ag NRsのプラズモン共鳴下における VO₂の電気抵抗率を測定し、プラズモン共鳴下における VO₂の電気抵抗率を測定し、プラズモン共鳴下における VO₂の電気抵抗率を測定し、プラズモン共鳴下における VO₂の相転移挙動を、電気抵抗率の変化から観察した。

実験では、Al₂O₃ 基板上に VO₂ 膜を成膜し、Ag NR を作製した。VO₂の相転移挙動を電気的に測 定するため、サンプルの両端には電極を形成した(Fig. 1(a))。Fig. 1(b)は、作製した Ag NR の SEM 像である。Ag NR の短軸は、78.4 nm、長軸は 176.0 nm であった。Fig. 1(c)は、VO₂ 膜上に作製した Ag NRs の透過スペクトルである。Ag NRs のプラズモン共鳴波長は、短軸 650 nm、長軸 850 nm で あった。そして、Ag NR の短軸のプラズモンが励起されるように偏光を制御した可視光を照射し、 相転移に伴う電気抵抗率の変化を観察した。

Reference 1. K. Appavoo et al., Nano Letters, **14**, 1127-1133 (2014). 2. 小形陽介 他, 2016 年第 63 回応用物理学会春季学術講演会.



Fig. 1 (a) Experimental setup for resistivity measurement of VO₂ with Ag NR arrays, (b) SEM images of Ag NRs, and (c) transmittance spectra of Ag NR under long- and short-axis polarizations.