

# 反応性スパッタで作製した $V_2O_5$ 膜のエレクトロクロミック特性

薄膜・表面物性研究室 山下 哲靖

S081150 Tessei YAMASHITA

## 背景と目的

電気化学的な酸化還元反応により可逆的に色調、色彩変化が見られる現象のことをエレクトロクロミック現象といい、金属イオンなどのレドックス活性部位をもつ物質でみられる。 $V_2O_5$ は、エレクトロクロミック特性を示す材料のひとつで、青色や緑色、黄色といった多色表示が可能である。本研究では  $VO_x$  薄膜を電気伝導性のある ITO 基板上に製膜した後、熱処理温度と熱処理時間を変化させながら  $V_2O_5$  を作製し、そのエレクトロクロミック現象を検討した。

## 実験方法

ターゲットに金属バナジウムを用い、反応性スパッタリング法で ITO 基板上に  $VO_x$  薄膜を作製した。Ar 流量 10 sccm、圧力を 0.8 Pa とした後、酸素を 1.5 sccm 追加し、DC 電力 50 W で 1 時間製膜を行った。この試料を熱処理温度 400~450°C、酸素流量 1 L/min で 1~2 時間熱処理した。熱処理の前後で透過スペクトルを測定した。熱処理後の試料は 1M  $LiClO_4$ -プロピレンカーボネート溶液中でサイクリックボルタモグラフを測定するとともにエレクトロクロミック特性を調べた。

## 結果および考察

図 1 は熱処理前後の透過スペクトルを比較したところ、熱処理後の試料に、300 から 400 nm 付近で特徴的な形状が現れた。これは、 $V_2O_5$  が析出し、吸収が起きたためであると思われる。この結果から、熱処理温度 400°C、熱処理時間 2 時間で十分な  $V_2O_5$  が形成されることがわかった。

図 2 に、1M  $LiClO_4$ -プロピレンカーボネート溶液中でのサイクリックボルタモグラフを示す。0 V から電圧を上げていったところ、0.8 V から 0.9 V にかけて特徴的な電流ピークが見られた。これは電荷注入によるものであると考えられる。これと同時に  $VO_x$  試料が徐々に青色に呈色していき、1.5 V では強い青色を示すエレクトロクロミック現象が見られた。またそこから徐々に電圧を下げていったところ 0.2 V でほぼ脱色した。

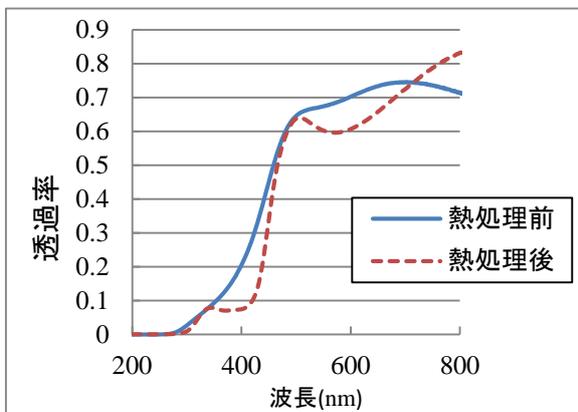


図 1. 熱処理前後の透過率

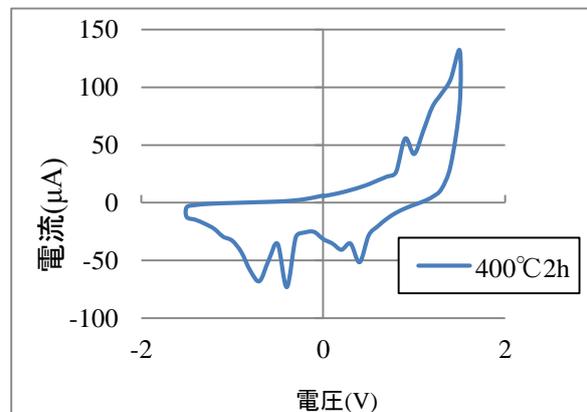


図 2. 熱処理後試料のサイクリックボルタモグラフ