

Ag(100)上に作成した(5×1)TiO₂ 薄膜の共鳴光電子分光 Resonant photoemission spectroscopy study of the (5×1) TiO₂ film on Ag(100)

枝元一之¹、長谷川智¹、宗像紫織¹、掛札洋平¹、小澤健一²
(¹立教大理、²東工大院理工)

Ag(100)上に $10^{-7} - 10^{-5}$ Torrの酸素圧下でTiを蒸着し、600°Cに加熱することにより、下地Ag(100)と(5×1)で整合したTiO₂薄膜を作成することができる。図1は、(5×1)TiO₂/Ag(100)のLEED像である。

TiO₂ ナノシートは、電子-正孔再結合の抑制により高い光触媒機能を持つことが予想され、注目を集めている。TiO₂ ナノシートの構造はバルク結晶と異なり、lepidocrocite型という二次元特有の構造を取ることが知られている。我々の作成した(5×1)TiO₂ 薄膜は、最近Atreiらにより構造が解明され、lepidocrocite型であることが判明した[1]。金属表面上に薄膜としてlepidocrocite型TiO₂を形成できれば、光電子分光によりその電子状態を解明することができる。今回、我々は共鳴光電子分光を用いることにより、lepidocrocite型TiO₂の電子状態について測定を行った。図2は、Ti3p-3d共鳴(48 eV)および3p-4s共鳴(54 eV)条件下、および非共鳴条件下(78 eV)で測定した(5×1)TiO₂/Ag(100)の価電子帯スペクトルである。これらの差をとることにより、共鳴的に増大した成分、すなわち薄膜の光電子スペクトル成分を抽出した(図2)。得られたスペクトルの解析より、価電子帯はほぼ全域でO 2pとTi 3d/4sの強い混成により形成されているが、価電子帯の上端付近はO 2pのみから成る非結合性準位で構成されていることが分かった。

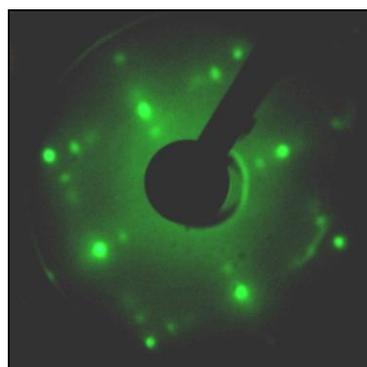


図1. (5×1)TiO₂/Ag(100)のLEED像

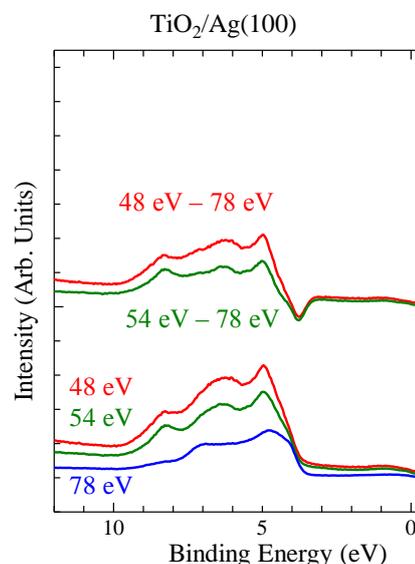


図2. (5×1)TiO₂/Ag(100)の価電子帯スペクトル(下部)と、薄膜の価電子帯の共鳴的増大成分(上部)。

[1] A. Atrei et al. Phys. Chem. Chem. Phys. 12, 11587 (2010).