

Ir:SrTiO₃ の表面ナノドットの自発的成長とその光電気化学特性

Spontaneous nanodot formation and photoelectrochemical properties of Ir:SrTiO₃

東大物性研¹, 東理大理² °川崎聖治¹, 高橋竜太¹, リップマー ミック¹, エ藤昭彦²

Univ. of Tokyo, ISSP¹, Tokyo Univ. of Science, Faculty of Science²,

°Seiji Kawasaki¹, Ryota Takahashi¹, Mikk Lippmaa¹, Akihiko Kudo²

E-mail: skawasaki@issp.u-tokyo.ac.jp

[背景]太陽光と水からのクリーンな水素製造を目指し、高い可視光応答性と水中での安定性を兼ね備えた光触媒の開発が望まれている。Rh や Ir といった遷移元素をドーピングした SrTiO₃ について比較的高い可視光応答性の光触媒活性が報告されており[1]、我々は M:SrTiO₃ (M=Rh, Ir) エピタキシャル薄膜の光電気化学特性についてこれまで報告してきた[2, 3]。今回 Ir:SrTiO₃ 薄膜について表面ナノドット構造が自発的に成長することが観察され、その試料について非常に大きな光アノード特性が見られたので報告する。

[実験内容]パルスレーザー堆積法により、Ir(5at%):SrTiO₃ を導電性基板 Nb(0.05wt.):SrTiO₃(001) 上に作製した。薄膜作製時の成長温度を 700℃ とし、酸素圧を 10⁻⁶, 10⁻³, 10⁻¹Torr と変化させて Ir:SrTiO₃ 薄膜を作製した。酸素圧を 10⁻⁶ および 10⁻¹Torr で作製した試料については、基板表面の step & terrace 構造を反映した平坦性を有する薄膜試料が得られたが、10⁻¹Torr で作製した試料については、図 1 に示すような表面ナノ構造が観察された。このようなモルフォロジーは Ir ドープ量を 3at%, 1at% にしても同様に観察された。光電気化学特性は、0.1M K₂SO₄ 水溶液中 300W Xe ランプの可視光光源 (420-800nm) を間欠照射しながら、ポテンシオスタットを用いて、参照電極に Ag/AgCl sat. KCl、対極に Pt を用いた 3 電極式で評価を行った (図 2)。平坦な表面を有する試料に比べ、表面ナノドットを有する試料は、大きなアノード光電流を示した。当日の発表では、この表面構造と光電気化学特性の詳細について議論する。

[1] R. Konta et al., J. Phys. Chem. B 108, 8992 (2004). [2] S. Kawasaki et al., Appl. Phys. Lett. 101, 033910 (2012). [3] S. Kawasaki et al., 第 73 回応用物理学会学術講演会, 12p-PB5-3 (2012).

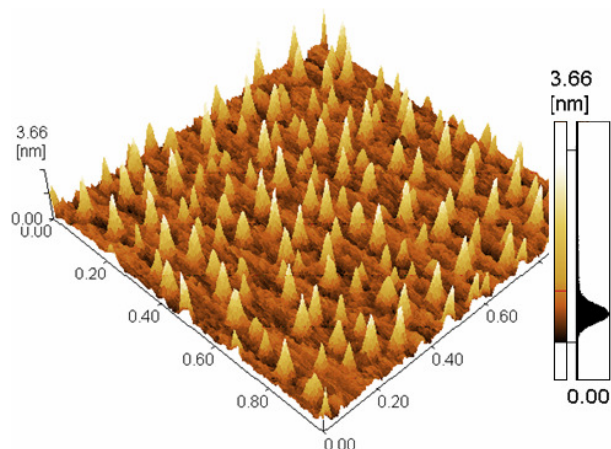


図 1 Ir(5%):SrTiO₃ の表面ナノドット構造
の AFM 像(1×1μm²)

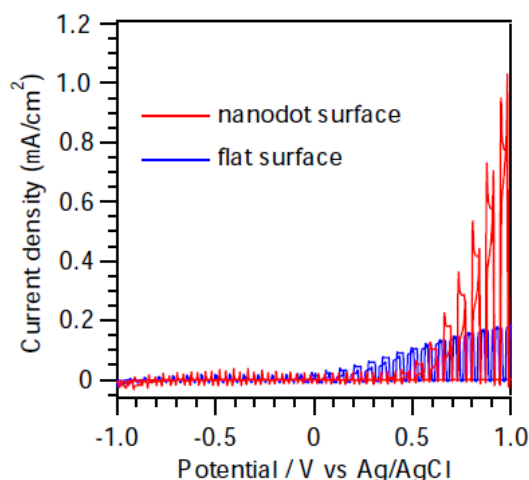


図 2 Ir(5%):SrTiO₃ の光電気化学特性