

LaFeO<sub>3</sub>/SrTiO<sub>3</sub> ヘテロ構造の半導体光電極特性Semiconductor-photoelectrode properties of LaFeO<sub>3</sub>/SrTiO<sub>3</sub> heterostructures東工大院理工<sup>1</sup>, 元素戦略<sup>2</sup>○中村 研太郎<sup>1</sup>, 増子 尚徳<sup>1</sup>, 吉松 公平<sup>1</sup>, 大島 孝仁<sup>1</sup>, 大友 明<sup>1,2</sup>Graduate School of Science and Engineering, Tokyo Tech.<sup>1</sup> and MCES<sup>2</sup>○K. Nakamura<sup>1</sup>, H. Mashiko<sup>1</sup>, K. Yoshimatsu<sup>1</sup>, T. Oshima<sup>1</sup>, and A. Ohtomo<sup>1,2</sup>

E-mail: nakamura.k.az@m.titech.ac.jp

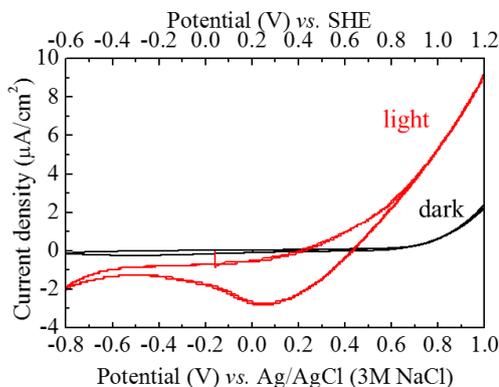
【はじめに】極性面で接合した酸化物ヘテロ構造では、界面二次元電子ガスや光起電力の極性反転といった内部電界の顕著な効果が期待される[1,2]。一方、モット絶縁体は、可視光応答型の半導体光電極材料として有望である。我々のグループは、これまで Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> をはじめとする酸化物半導体光電極の特性を明らかにしてきた。本研究では、LaFeO<sub>3</sub> (LFO) と SrTiO<sub>3</sub> (STO) の界面で見出された特異な太陽電池特性に着目し[2]、半導体光電極における内部電界の極性制御の可能性を検証することを目的とした。

【実験】パルスレーザ堆積法により、TiO<sub>2</sub> 終端の Nb (0.5 wt%):STO(001)基板上に成長温度 790°C、酸素分圧 1 mTorr で LFO エピタキシャル薄膜 (膜厚 ~ 40 nm) を成長した。光電極特性を評価するために、LFO 薄膜を作用極、Pt を対極、Ag/AgCl を参照極とし、0.1 M NaOH (pH = 13) 水溶液中でサイクリックボルタンメトリー (CV) 測定を行った。光源には白色 Xe ランプを使用した。

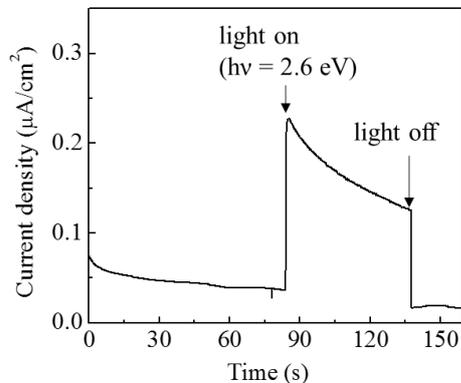
【結果】Fig.1 に CV 測定結果を示す。光照射した LFO 薄膜が光アノードとして動作し、光電流が取り出せることを確認した。この結果は、TiO<sub>2</sub>/(LaO)<sup>+</sup>界面で予想される内部電界方向に対応している。STO (バンドギャップ 3.2 eV) が光応答を示さない 2.6 eV に光エネルギーを固定し、LFO (バンドギャップ 2.1 eV) の光応答性を調べたところ、光照射のオン・オフに応じた光電流変化を確認した。これらの結果は、LFO が水分解の光触媒として働く可能性を示唆している。

[1] A. Ohtomo and H. Y. Hwang, *Nature*, **427**, 423 (2004).

[2] 中村優男他, 第 61 回応用物理学会春季学術講演会 18p-E8-8 (2014) 青山学院大学.



**Fig.1** Cyclic Voltammograms of LaFeO<sub>3</sub>/SrTiO<sub>3</sub> semiconductor electrode in the dark and under illumination.



**Fig.2** Chronoamperometry of LaFeO<sub>3</sub>/SrTiO<sub>3</sub> semiconductor electrode at 0.4 V vs. Ag/AgCl.