

イオン液体を用いた SrO エピタキシャル薄膜の *in situ* 電気化学容量特性評価

In situ electrochemical characterizations of epitaxial SrO films with ionic liquid

東北大院工 °高橋 千夏, 丸山 伸伍, 松本 祐司

Tohoku Univ., °Chika Takahashi, Shingo Maruyama, Yuji Matsumoto

E-mail: chika.takahashi.p5@dc.tohoku.ac.jp

【緒言】我々の研究グループは、材料本来の電気化学特性を評価するにあたって、真空蒸着による電極試料表面の調製から、大気暴露せずに光・電気化学測定を行うことのできる装置を開発した[1]。また、電解質として蒸気圧が非常に低く広い電位窓を有するイオン液体 (IL) を用いることによって、真空中での電気化学測定を可能とした[2]。本研究では、強塩基性酸化物で水との反応性が高い絶縁性の物質として知られている SrO に着目し、真空一貫で IL/エピタキシャル SrO 薄膜界面での電気化学容量 (C) 測定を行った結果について報告する。

【実験方法】0.05 wt% Nb: SrTiO₃(100)単結晶基板の表面清浄化処理を行い、試料を大気暴露することなく電気化学測定室 (EC チャンバ) へ搬送した。参照極に Ag, 対極に Pt, 電解質として [emim][TFSA] を用いた三電極系の電気化学測定を行なった。電気化学測定後、パルスレーザー堆積 (PLD) 法で真空蒸着を行う PLD チャンバ内で基板表面に付着した IL を加熱除去した。その後、SrO 膜を基板温度 400 °C, 酸素分圧 1×10^{-5} Torr で PLD によって堆積した。製膜後、再度試料を EC チャンバへ搬送し、電気化学測定を行った。測定後、上記手順を繰り返すことで膜厚の異なる SrO 膜の電気化学測定を行った。

【結果と考察】Fig.1 に SrTiO₃ 及び SrO 製膜後の RHEED パターンを示す。製膜後のパターンはスポット状ではあるが、(100)配向の SrO がエピタキシャル成長していることを確認した。次に、Fig.2 に各膜厚における電気化学インピーダンス特性から求めた容量 C を膜厚の逆数に対してプロットした結果を示す。得られた容量 C は、厚膜の範囲では膜厚の逆数にほぼ比例し、絶縁性の SrO 薄膜に由来する。一方、膜厚が小さい場合では、IL の電気二重層の寄与が無視できず、線形関係から外れるものと推測される。

【参考文献】[1] S.Takata, R.Tanaka, A.Hachiya, and Y.Matsumoto, *J.Appl. Phys.*, **110**, 103513(2011).

[2] K.Watanabe, S.Maruyama, and Y.Matsumoto, *Chem. Phys. Lett.* **655-656**, 6 (2016).

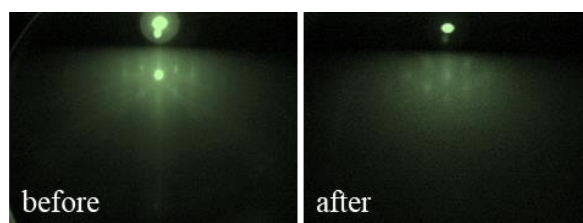


Fig.1 : RHEED patterns before and after deposition of SrO on a SrTiO₃(100) substrate.

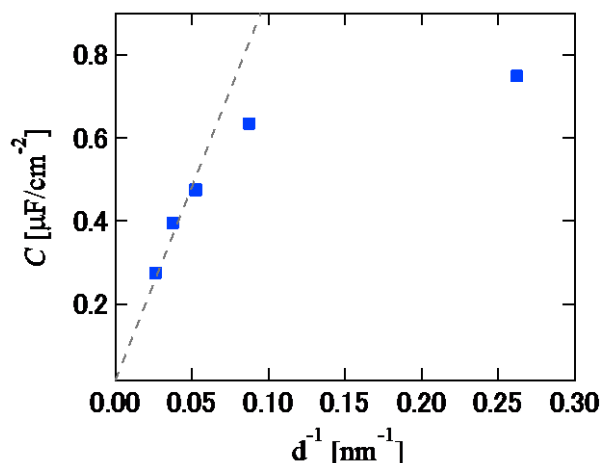


Fig.2 : Capacitance C plotted against the reciprocal of the SrO film thickness.