

ストレイン効果によって安定化された正方晶 SrRuO₃ 薄膜の構造-特性相関
Structure-property relationships in epitaxially-stabilized tetragonal SrRuO₃ thin films

京大化研¹, JST-CREST²

○菅 大介¹, 麻生 亮太郎¹, 倉田 博基^{1,2}, 島川 祐一^{1,2}

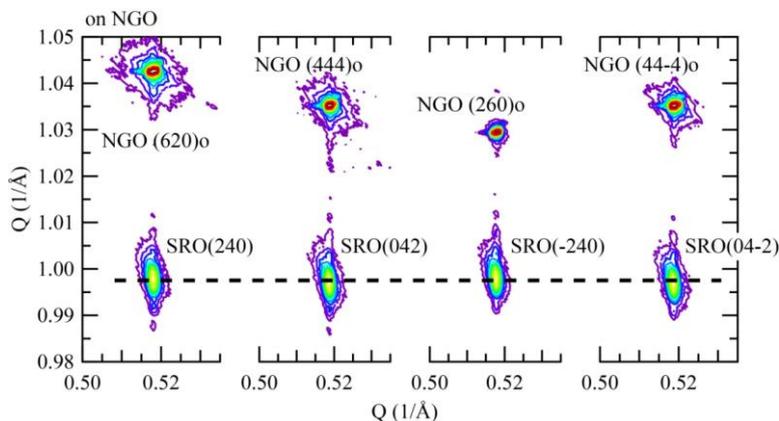
Institute for Chemical Research, Kyoto Univ.¹ JST-CREST²

○Daisuke Kan¹, Ryotaro Aso¹, Hiroki Kurata^{1,2} and Yuichi Shimakawa^{1,2}

E-mail: dkan@scl.kyoto-u.ac.jp

エピタキシャル成長させたペロブスカイト構造酸化物 ABO₃ において観測される様々な電氣的・磁氣的特性が基板からのストレインによる格子歪みにより大きく影響を受けることは広く知られている。特に薄膜中の BO₆ 八面体の大きさや回転(又は傾き)と物性の相関の理解は重要である。最近、我々は(110)GdScO₃(GSO)基板上にエピタキシャル成長させ、引張ストレイン下における SrRuO₃(SRO)薄膜において RuO₆ 八面体回転パターンの変化を伴った単斜晶から正方晶への構造変化を見出した[1]。本研究では、(110)NdGaO₃(NGO)基板上にエピタキシャル成長させた SRO 薄膜に着目し、圧縮ストレイン下における SRO 薄膜の構造及び物性特性の評価を行った。

薄膜試料はパルスレーザー堆積法により作製し、膜厚は 9 から 25nm とした。図には膜厚 20nm の薄膜における X 線逆格子マッピングを示す。SRO 薄膜からの反射は全て同じ位置に観測された。このことは面内格子定数(d_{1-10} 及び d_{001})が基板のそれと一致しており、格子ミスマッチによって 1.7%の圧縮応力が薄膜に印加されていることだけでなく、薄膜構造が正方晶であることを意味している。また GSO 基板上の薄膜とは対照的に、膜厚が 9 から 25nm の全ての薄膜において正方晶構造を有していることが明らかになった。電子線回折パターンからは、RuO₆ 八面体回転に由来する超格子反射は観測されなかったことから、観測された正方晶構造は圧縮ストレインで変形した八面体によって構成されていることが分かった。同様の正方晶構造は GSO 基板上の薄膜においても観測されており、SRO 薄膜においてはストレインの種類に依らず、正方晶構造が安定化できることを意味している。当日はストレインが正方晶 SRO の輸送特性に与える影響も含めて発表を行う。



[1] D. Kan, et al., *Adv. Funct. Mater.*, published online (2012).