

秩序相 $\text{SrRu}_{0.5}\text{Cr}_{0.5}\text{O}_3$ エピタキシャル薄膜の作製および電子状態評価

Fabrication and electronic states analysis of ordered $\text{SrRu}_{0.5}\text{Cr}_{0.5}\text{O}_3$ epitaxial thin films

○山田 佳補¹、近松 彰^{1,2}、重松 圭^{2,3}、簗原 誠人⁴、組頭 広志⁴、長谷川 哲也^{1,2,3}

東大院理¹、JST-CREST²、KAST³、KEK-IMSS⁴

○Keisuke Yamada¹, Akira Chikamatsu^{1,2}, Kei Shigematsu^{2,3}, Makoto Minohara⁴, Hiroshi Kumigashira⁴,
Tetsuya Hasegawa^{1,2,3}

Univ. of Tokyo¹, JST-CREST², KAST³, KEK-IMSS⁴

E-mail: yamada@chem.s.u-tokyo.ac.jp

【はじめに】近年、秩序相を得にくいダブルペロブスカイトルテニウム酸化物において、非平衡プロセスであるパルスレーザー堆積(PLD)法を用いて薄膜化することによって、秩序相を合成できるとの報告があった[1]。 $\text{SrRu}_{0.5}\text{Cr}_{0.5}\text{O}_3$ もバルク体では無秩序相のみ報告がある[2]が、もしRuとCrが完全秩序化した場合、それぞれ $S = 3/2$ の磁気モーメントを持ち反強磁性ハーフメタル特性を示すことが理論的に予測されている[3]。今回我々は、PLD法により秩序相 $\text{SrRu}_{0.5}\text{Cr}_{0.5}\text{O}_3$ エピタキシャル薄膜の作製に成功し、その電気・磁気特性と電子状態の評価を行ったので報告する。

【実験方法】 $\text{SrRu}_{0.5}\text{Cr}_{0.5}\text{O}_3$ はPLD法により $\text{SrTiO}_3(111)$ 基板上に薄膜を作製した。製膜時の基板温度(T_s)を $850, 900^\circ\text{C}$ とし、酸素分圧は 5×10^{-4} Torr、膜厚は ~ 100 nmとした。得られた薄膜の結晶構造解析にはX線回折法(XRD)を用い、電気抵抗率は四端子法、磁化測定はSQUID磁束計によりそれぞれ評価した。また、 $\text{SrRu}_{0.5}\text{Cr}_{0.5}\text{O}_3$ 薄膜の電子状態を調べるために、KEK-PF BL-2にてX線吸光分光(XAS)を測定した。

【結果と考察】Fig. 1に薄膜のXRD 2θ - θ 測定の結果を示す。 $T_s = 900^\circ\text{C}$ で製膜した薄膜で、 $2\theta = 19.8^\circ$ の位置にRuとCrの秩序化に由来する超格子ピークを観測した。この秩序化した薄膜について測定したCr L端XASスペクトルをFig. 2に示す。同スペクトルの形状は $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{CrO}_3$ のXASスペクトル[4]に類似しており、今回作製した $\text{SrRu}_{0.5}\text{Cr}_{0.5}\text{O}_3$ 薄膜中のCrは3価($S = 3/2$)と4価($S = 1$)の混合状態をとることが示唆される。講演では電気伝導特性、磁気特性についても議論する。

【参考文献】[1] K. Nogami *et al.*, Appl. Phys. Express **6**, 105502 (2013). [2] A. J. Williams *et al.*, Phys. Rev. B **73**, 104409 (2006) [3] K. W. Lee *et al.*, Phys. Rev. B **77**, 115101 (2008). [4] D. D. Sarma *et al.*, Phys. Rev. B **53**, 13369 (1996).

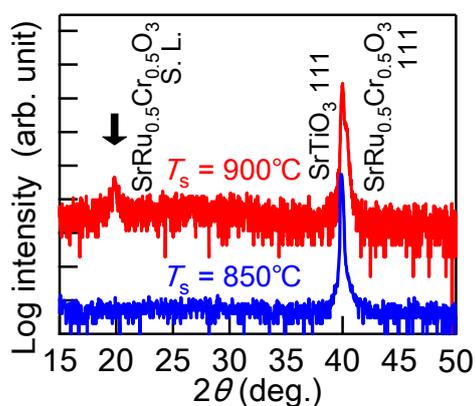


Fig. 1: 2θ - θ XRD patterns of $\text{SrRu}_{0.5}\text{Cr}_{0.5}\text{O}_3/\text{SrTiO}_3(111)$ thin films. The upper film shows a peak from superlattice (S.L.).

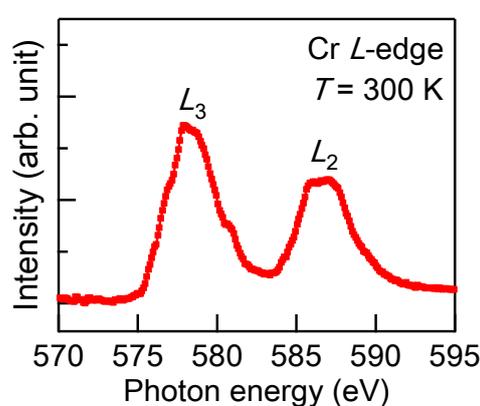


Fig. 2: Cr L-edge X-ray absorption spectrum of $\text{SrRu}_{0.5}\text{Cr}_{0.5}\text{O}_3$ thin film fabricated at 900°C .