

Sr₂IrO₄ 薄膜へのキャリアドーピングによる金属絶縁体転移

Metal-Insulator Transition by Carrier Doping into Sr₂IrO₄ Thin Films

東北大金研¹, 理研 CEMS², 東大院工³

○伊藤正人^{1,2}, 打田正輝³, 小塚裕介³, 高橋圭², 川崎雅司^{2,3}

IMR, Tohoku Univ.¹, CEMS, RIKEN², Dept. of Applied Physics, Univ. of Tokyo³

○Masato Ito^{1,2}, Masaki Uchida³, Yusuke Kozuka³, Kei S. Takahashi², Masashi Kawasaki^{2,3}

E-mail: m-ito@kwsk.t.u-tokyo.ac.jp

【背景】

5d 遷移金属酸化物は、スピン軌道相互作用が約 0.5 eV と非常に大きく電子相関とも競合するため、新奇な電子状態が発現する舞台として注目を集めている。層状ペロブスカイト構造をもつ Sr₂IrO₄ はその代表例であり、スピン軌道相互作用誘起のモット絶縁体であることが報告されている[1]。近年、Sr₂IrO₄ に電子ドーピングを行うことで高温超伝導が発現することが理論的に予測され[2]、多くのグループが実験的な実証を試みているが未だ実現に至っていない。本研究では、パルスレーザー堆積法(PLD 法)によりキャリアをドーピングした Sr₂IrO₄ 薄膜を作製し、金属絶縁体転移の観測を試みたので報告する。

【実験】

PLD 法により SrTiO₃ (001) 基板上に成長温度 800 °C、酸素分圧 10 mTorr で Sr_{2-x}La_xIrO_{4-δ} 薄膜(x = 0, 0.1, 0.2)を製膜した。薄膜成長後、基板温度を 800 °C に保ったまま真空引きを行い、その後 30 °C/min で降温した。

作製した薄膜上に、電子線加熱蒸着装置により Ti/Au (10/100 nm)電極を作製し、van der Pauw 法で輸送特性を評価した。Fig. 1 に 300 K の抵抗率で規格化した抵抗率の温度依存性を示す。x = 0 のキャリアタイプが電子であることから、作製した薄膜には酸素欠損が導入されていることを確認した。x = 0.1 および 0.2 の薄膜ではそれぞれ T = 255, 150 K において金属絶縁体転移が観測された。講演では、結晶構造や歪みの違いが輸送特性に及ぼす影響などについても議論する。

[1] B. J. Kim *et al.*, Science **323**, 1329 (2009).

[2] F. Wang *et al.*, Phys. Rev. Lett. **106**, 136402 (2011).

H. Watanabe *et al.*, Phys. Rev. Lett. **110**, 027002 (2013).

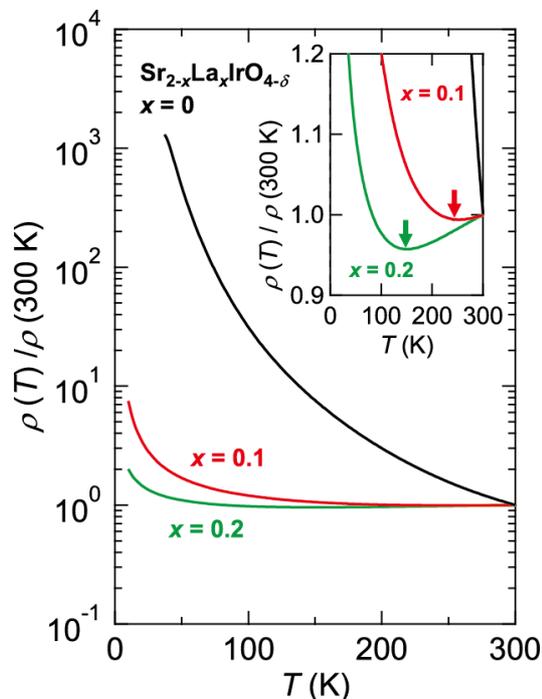


Fig. 1. Temperature dependence of normalized resistivity for several Sr_{2-x}La_xIrO_{4-δ} thin films (x = 0, 0.1, 0.2). The inset shows magnified view in linear scale.