

SrTiO₃ 界面の低キャリア領域における特異的なホール効果

Specific Hall effect at a SrTiO₃ interface in low carrier concentration

○佐藤 洋平¹、土井 聖将¹、小野瀬 佳文¹、上野 和紀¹ (1. 東大院総合)

○Yohei Sato¹, Kiyomasa Doi¹, Yoshinori Onose¹, Kazunori Ueno¹ (1. Dept. Basic Science, Univ. Tokyo)

E-mail: 8843286917@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

SrTiO₃(STO)界面に生じる二次元電子ガスは、金属絶縁体転移、超伝導、強磁性などの電子物性を示すとされ注目を集めている系である。また、電気二重層トランジスタ(EDLT)はキャリア濃度を広範囲で電場制御できるため、様々な電子物性制御に利用されている。STO-EDLT や LaAlO₃/SrTiO₃ では低温でキャリア濃度が見かけ上低下する事が知られており、一般に 100K 程度の高い温度のホール係数を用いてキャリア濃度が決められてきた[1][2]。その原因として2バンド伝導をはじめ、様々なモデルが提唱されている。今回、STO-EDLT の 10¹³ /cm² 程度の低キャリア領域の輸送特性を詳細に評価し、ホール係数に特異的なふるまいを観測したので報告する。

STO-EDLT の電解液として有機電解液 PEO に CsClO₄ を溶解したもの(以下 PEO 電解液)と、様々なイオン液体 DEME-TFSI, DEME-BF₄, EMIM-TFSI, EMIM-DCA を用いた。まず各種電解液を用いた場合で、±1T の磁場を印加しホール係数 R_H を求め、n_s = 1/eR_H からシートキャリア濃度を求めた。その結果、図 1 に示すように低キャリア濃度では 100K, 2K で R_H はほとんど変化せず、高い V_g では 2K の R_H が飽和した。さらに、その飽和するキャリア濃度が電解液によって異なることがわかった。次に、DEME-TFSI を用いて 2K で 8T の高磁場を印加した。キャリア濃度の飽和が起こる領域では R_{xy} が直線的なふるまいを示した(図 2)。一方で、低濃度キャリア領域では、高磁場で R_{xy} の傾きが増加するような逆 S 字的ふるまいをする事がわかった。2バンド伝導モデルでは、高磁場中では複数のバンドの寄与により R_{xy} は S 字的ふるまいを見せるため、このふるまいは説明できず STO-EDLT 特有の特異的なふるまいと言える。この振る舞いは伝導パスの不均一性などが原因と考えられ、詳細な結果について当日議論する。 [1] K. Ueno, *et al.*, *Nature Mater.*, **7**, 855 (2008). [2] C. Bell, *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* **94**, 222111 (2009).

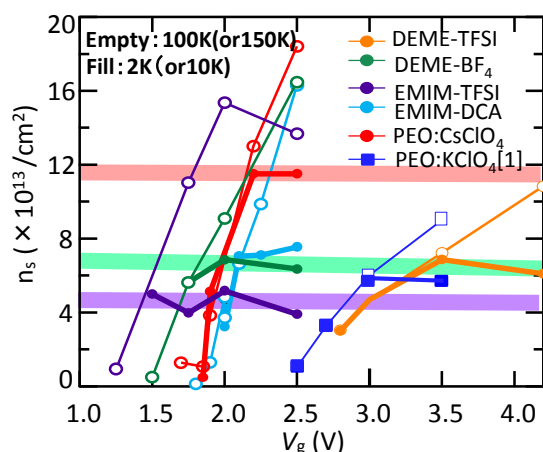


図 1 各種電解液を用いた時のゲート電圧に対するキャリア濃度。
PEO:KClO₄ の値は[1]を元にプロット

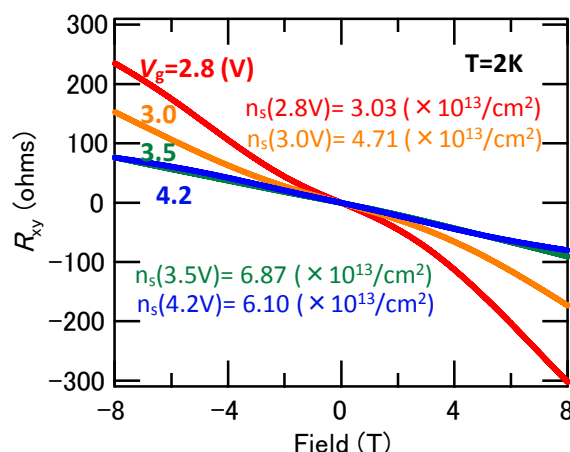


図 2 DEME-TFSI を用いた場合の 2K での磁場に対する横抵抗のふるまい