

寺門 信明

東北大学大学院工学研究科
助教

スピン熱伝導を利用した熱伝導可変材料の創出

§ 1. 研究成果の概要

熱の電氣的スイッチング素子 (Fig. 1-1) の実現を目指して、スピン熱伝導物質を用いた研究を進めている。この物質は、マグノン由来の高熱伝導性とフォノン由来の低熱伝導性の二面性を持ち合わせており、キャリア制御によってマグノンの寄与を抑制できれば大きな熱流制御が期待できる。

2019 年度は、スピン熱伝導性 La-Ca-Cu-O (LCCO) 薄膜に高絶縁性と高濃度のキャリア蓄積が期待されるイオン液体を塗布した構造 (Fig. 1-2) を作製し、電圧印加下のイオン液体/LCCO 界面の熱抵抗と LCCO のマグノン由来の非弾性散乱光のその場観察をおこなった。その結果、LCCO 側を正電位にしたとき散乱光及び熱抵抗はそれぞれ減少及び増大し、それらは短絡状態で不完全な回復を示すことがわかった。この現象はスピン梯子層へのホール蓄積と、それに伴うスピン熱伝導性の低下に起因すると考えている。

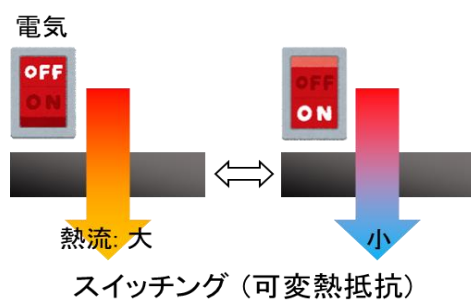


Fig. 1-1. 可変熱抵抗の模式図



Fig. 1-2. 熱伝導の電氣的制御とその場観察系