

不純物置換効果を利用した銅酸化物高温超伝導体における 磁気・電荷相関の研究

東北大学金属材料研究所 鈴木謙介

銅酸化物高温超伝導はモット絶縁体にホールをドーピングすることで発現する。さらにホールをドーピングすることで超伝導は消失しフェルミ流体になる。高温超伝導は、強い電子相関を元にした局在スピンの性質と、フェルミ流体をもとにした遍歴的な電子の性質の両面から理解する必要がある。銅酸化物超伝導体では特にオーバードープ領域で磁気シグナルが弱く、磁気相関の起源は解明されていない。このような弱い磁気成分を観測するためには不純物置換効果が有効である。不純物は CuO_2 面に摂動を与え、その変化の様子を通じて本質的な磁気相関に迫ることが出来る。これまでの研究では、ホールドーピング系銅酸化物 $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ において、 Fe^{3+} ($S = 5/2$) などが持つ大きなスピンモーメントが磁気秩序を安定化する効果が大きいことを利用し、局在スピン相関による磁気秩序が発達するホール濃度領域が超伝導相と一致することを明らかにした。本セミナーではこれまでに得た磁気相関に対して不純物置換が与える影響とそこから得られた知見、また電子ドーピング系銅酸化物に応用し新奇な秩序相を探る展望について話す。