

銅酸化物高温超伝導体における電荷・スピン状態の ミュオンスピン緩和／中性子散乱／ARPES による相補的研究

Complementary Study of the Charge / Spin State in High- T_c Superconducting Cuprates by Muon Spin Relaxation / Neutron Scattering / ARPES

足立 匡

東北大学 大学院工学研究科 応用物理学専攻

銅酸化物高温超伝導体におけるスピンゆらぎの研究に、ミュオンスピン緩和(μ SR)と中性子散乱が大きく貢献してきたことは言うまでもない。 μ SRと中性子散乱ではプローブするスピンゆらぎの周波数が異なること、 μ SRが実空間を見るのに対し、中性子散乱は逆格子空間を見ることなどから、相補的な利用がなされてきた。本講演では、我々が進めている μ SRによる研究と中性子散乱、角度分解光電子分光(ARPES)による研究の関わりから見えてきたスピンゆらぎの例を紹介する。

Feを部分置換したLa系超伝導体 $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{Cu}_{1-y}\text{Fe}_y\text{O}_4$ において、ゼロ磁場 μ SRの測定を行った[1]。その結果、超伝導が出現する幅広いホール濃度領域で、不純物であるFeが誘起した磁気秩序を観測した。中性子散乱とARPESによる先行研究[2]との比較の結果、アンダードープ領域での磁気秩序は電荷とCuスピンのストライプ秩序であることがわかった。一方、オーバードープ領域での磁気秩序は、RKKY相互作用によるFeのスピングラスであることがわかった。これらのことから、銅酸化物の電子状態がホールドープとともに強相関状態からフェルミ液体的状態に移り変わっていると結論された。

μ SRによる研究は、東北大学の鈴木謙介、田邊洋一、佐藤秀孝、小池洋二、Padjadjaran大学のRisidiana、理研の石井康之(現東医大)、鈴木栄男(現芝浦工大)、渡邊功雄各氏との共同研究である。

[1] K. M. Suzuki *et al.*, Phys. Rev. B **86**, 014522 (2012).

[2] R.-H. He *et al.*, Phys. Rev. Lett. **107**, 127002 (2011).