

共鳴軟 X 線散乱へ期待すること -量子ビームの相補利用から-

藤田全基
東北大学金属材料研究所

電子の多自由度の混成効果が顕著なため、新規量子相の恰好の発現舞台となっている遷移金属化合物では、その基底状態の解明のみならず、機能発現の理解の観点から広いエネルギー運動量空間での素励起研究が進んでいる。とりわけ銅酸化物や鉄化合物に代表される高温超伝導体においては、スピン・電荷・軌道の電子自由度の揺らぎと格子振動も含めた混成励起が重要視されており、最先端量子ビームと大規模計算機の利用による連携研究が展開されつつある。このような状況において各自由度、あるいは、複合自由度のダイナミクスを測定する手法は必要不可欠であり、技術的進展の著しい共鳴 X 線散乱の重要度は益々高まっている。例えば、最近の共鳴軟 X 線非弾性散乱測定では、ドーピングした銅酸化物高温超伝導体のスピンドイナミクス、および、電荷ダイナミクスに対する電子ホール非対称性が明らかになってきた [1]。また、中性子磁気非弾性散乱との相補測定によって、ホールドーピングした銅酸化物の超伝導組成に存在する階層構造を持った磁気励起の起源が、電荷の遍歴・局在性と関係することも議論されている [2]。この様な、銅酸化物における磁気励起と電荷励起を主な例として、講演では量子ビームの相補利用の観点から今後の共鳴軟 X 線に期待することを述べ議論したい。

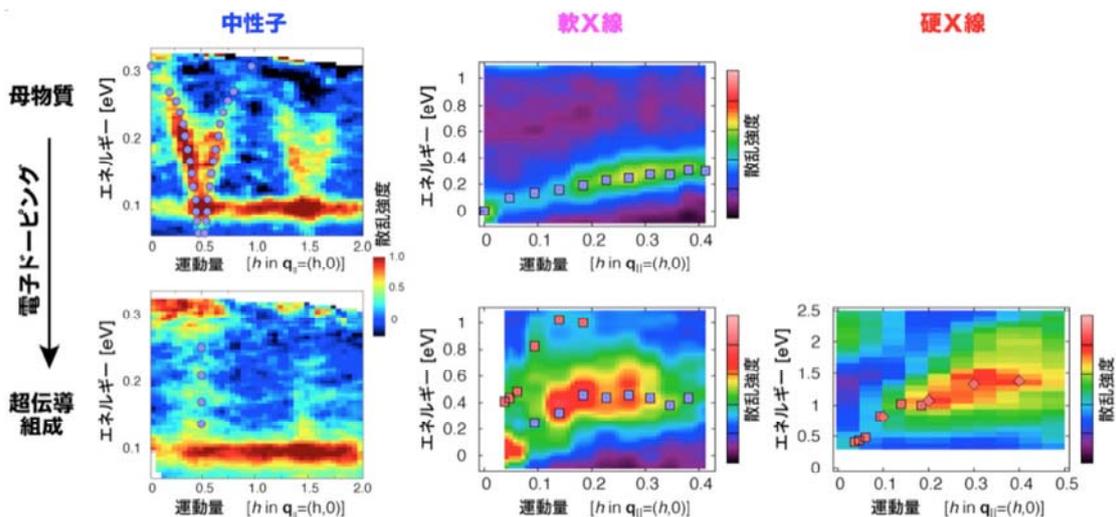


図 1：中性子、軟 X 線、硬 X 線で観測された銅酸化物高温超伝導体のスピンと電荷に対する非弾性散乱スペクトル。文献 3 より引用。それぞれの励起に対する電子ドーピング効果が明瞭に観測されている。

References

- [1] K. Ishii *et al.*, Nature Communications **5**, 4714 (2014), [2] B. Vignolle *et al.*, Nat. Phys. **3**, 163 (2007), C. Monney *et al.*, Phys. Rev. B **93**, 075103 (2016), K. Sato *et al.*, unpublished, [3] Isotope News, **728**, 13 (2015).