

ARPES における $\text{La}_{1.2}\text{Sr}_{1.8}\text{Mn}_2\text{O}_7$ のスペクトルの温度変化

東理大理, 上智大理工^A, 産総研^B, 総研大放射光^C, 高エネ研 PF^D

前田康博, 吉沢紀季, 齋藤智彦, 赤木暢^A, 赤星大介^A, 桑原英樹^A, 相浦義弘^B,
小谷佳範^{C,D}, 久保田正人^D, 小野寛太^D

層状ペロブスカイト型 Mn 酸化物($\text{La}_{2-2x}\text{Sr}_{1+2x}\text{Mn}_2\text{O}_7$)は超巨大磁気抵抗(CMR)効果を示す物質として知られているが、CMR 効果を説明する上で二重交換モデルから考えられるスピン散乱の抑制だけでは説明することはできない。またホール濃度 x や温度変化にともなう複雑な磁気構造の変化などが調べられており、実験・理論の両面で精力的に研究が行われている。これらの興味深い物性を示す要因は、ペロブスカイト型結晶構造がもつスピン、電荷、軌道の 3 つの自由度が複雑に絡み合うことに原因があると考えられている。CMR の起源解明のためには、Mn 酸化物の電子状態の温度依存性ならびに k 依存性を明らかにするが不可欠である。高温常磁性絶縁体相から低温強磁性金属相への転移における光電子分光スペクトルの温度変化の測定は CMR 効果と電子構造の温度変化の関係を探る上で非常に重要である。近年、フェルミ準位近傍の温度変化は詳細に研究されている[1][2]が、一方で Mn 酸化物研究の初期の段階で報告された価電子帯全体にわたる温度変化[3]は、多結晶試料の研磨表面測定であることから決定打に欠け、その後注目は集めて来なかった。しかし、最近の硬 X 線による測定で温度変化が報告されるなど、Mn 酸化物の光電子分光スペクトルの温度変化の研究はここ数年再び進展している [4][5]。

今回我々は、CMR を示す $\text{La}_{1.2}\text{Sr}_{1.8}\text{Mn}_2\text{O}_7$ の単結晶試料において、角度分解光電子分光スペクトルの温度変化の測定を行った。図は($\pi, 0$)方向のバンド分散(強度プロットを 2 階微分したもの)を 2 つの温度で比較したものである。図より、フェルミ準位近傍の Mn $3de_g$ バンドが、高温絶縁相から低温金属相への転移に対応して、小さな分散から大きな分散へ大きく温度変化していることが確認できる。

- [1] T. Saitoh *et al.*, Phys. Rev. B **62**, 1039 (2000).
- [2] N. Mannella *et al.*, Nature **438**, 474 (2005).
- [3] T. Saitoh *et al.*, Phys. Rev. B **56**, 8836 (1997).
- [4] F. Offi *et al.*, Phys. Rev. B **77**, 174422 (2008).
- [5] N. Mannella *et al.*, Phys. Rev. B **77**, 125134 (2008).

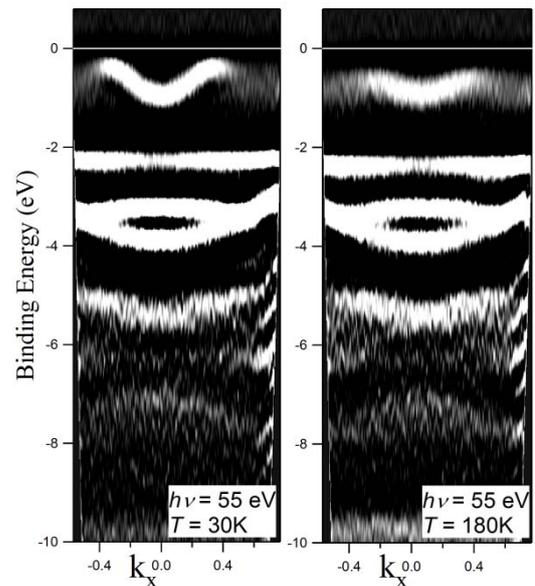


図1: ($\pi, 0$) 方向のバンド分散