

Bi_{1-x}Sr_xMnO₃ における電荷軌道整列

佐賀山基^A、金野翔太^A、西山真司^A、有馬孝尚^A、山田 重樹^B

^A 東北大学 多元物質科学研究所

^B 横浜市立大学 国際総合科学部 国際総合科学研究科

ペロブスカイト型構造を持つ Bi_{1/2}Sr_{1/2}MnO₃ は M-I 転移を起こし、転移温度 ($T_{\text{crit}} \sim 535\text{K}$) は Ln_{1/2}M_{1/2}MnO₃ (Ln = 希土類、M=Ca or Sr) と比べて格段に高い^{1, 2)}。M-I 転移の機構は Mn の電荷と軌道自由度の整列によるものと考えられ、室温での秩序パターンが 3 種提案されている。放射光共鳴散乱実験から CE-type 型の軌道秩序状態³⁾、高分解能電子顕微鏡による表面観測から Bistripe 型の電荷秩序⁴⁾、粉末 X 線回折による構造解析等からは Zener Polaron 型の軌道秩序状態²⁾が、提案されている。

我々は、Bi_{1-x}Sr_xMnO₃ (x=0.47) の秩序状態とその温度変化を調べることを目的として、BL4C@PF において放射光 X 線回折実験を行った。これまでの報告同様、室温では (2, 3/2, 0) と (2, 1, 0) で超格子反射が観測された。温度を上げていくと $T = T_{\text{co}}$ (~480K) 以上で (2, 3/2, 0) 反射の格子変調波数は非整合となり、(2, 1, 0) の反射は消失した。また、(0, 3/2- δ , 0) では Mn の吸収端近傍において共鳴 X 線散乱によるピークが観測された(下図)。 $T \sim T_{\text{crit}}$ 以上では (2, 3/2- δ , 0) での超格子反射も消失した。

これらの結果は $T < T_{\text{co}}$ で CE-type 電荷軌道秩序が、 $T_{\text{crit}} > T > T_{\text{co}}$ では非整合構造 Zener polaron が形成されていることを示唆する。Bi_{1/2}Sr_{1/2}MnO₃ の M-I 転移は Zener polaron 型の軌道秩序の形成に起因すると考えられる

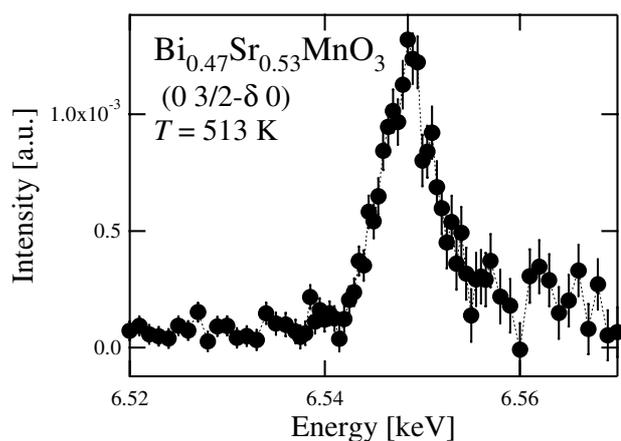


図 Mn 吸収端近傍、 $Q = (0, 3/2-\delta, 0)$ での共鳴散乱ピーク

- 1) J. L. Garcia *et al.*, Phys. Rev. B **63**, 064415 (2001)
- 2) J. Hejtmánek *et al.*, J. Appl. Phys. **93**, 7370 (2003).
- 3) G. Subías *et al.*, Phys. Rev. B **73**, 205107 (2006).
- 4) M. Hervieu *et al.*, Chem. Mater. **13**, 1356 (2001).