



AichiSR

Ba₃Co₂O₆(CO₃)_{0.7} の角度分解光電子分光

伊藤孝寛^{1,2}、河内章吾^{2,3}、羽尻哲也²、松波雅治^{3,4}、木村真一⁵、清水康弘⁶、小林義明⁶、伊藤正行⁶
¹名大SRセ、²名大院工、³分子研/UVSOR、⁴総研大物理、⁵阪大院生命・理、⁶名大院理

1. 背景と研究目的

Na_xCoO₂ を代表とする Co 酸化物は大きな熱起電力をもつことから熱電材料への応用の観点から注目を集めている [1]。Co 酸化物の中でも擬一次元 Co 酸化物 Ba₃Co₂O₆(CO₃)_{0.7} は、比較的伝導度が良く、室温において Na_xCoO₂ に匹敵する大きな熱起電力および $T = 100$ K 以下において磁気異常 [2] を示すことから次世代熱電材料としての応用が期待されている。

2. 実験内容

本研究では擬一次元 Co 酸化物における熱電特性と電子状態の関係を明らかにすることを目的として、Ba₃Co₂O₆(CO₃)_{0.7} における温度依存型角度分解光電子分光(ARPES)測定を行った。清浄試料表面は単結晶試料を超高真空中で CoO₆ 鎖方向 ($//c$ 軸) に垂直な面内において劈開することにより得た。

3. 結果および考察

Ba₃Co₂O₆(CO₃)_{0.7} の CoO₆ 鎖方向 ($//c$ 軸) における温度依存型 ARPES 測定の結果、価電子帯を形成する Co 3d に由来するバンド分散形状における明確な温度依存性は $T < 150$ K の範囲内においては観測されなかったことが明らかになった。一方、ARPES スペクトルを CO₃ 鎖方向において積分することにより得られた角度積分型価電子帯光電子スペクトル (図 1) においては、温度依存に伴う強度変化が観測された。具体的には、 $T = 90$ K から 60 K へと試料冷却することに伴い、2.5 eV 近傍における CoO₆ 鎖に由来する Co 3d 構造のスペクトル強度が増大するのに対して、9 eV 近傍における CO₃ 構造の強度は減少することを見いだした。観測されたスペクトル強度変化は $T < 90$ K において CoO₆ 鎖方向における電気抵抗が増大する異常が観測されている [2] ことと矛盾しない。以上の結果は、この系における熱電物性を理解する上で CoO₆ - CO₃ 分子鎖間の相互作用の効果が重要であることを示唆している。

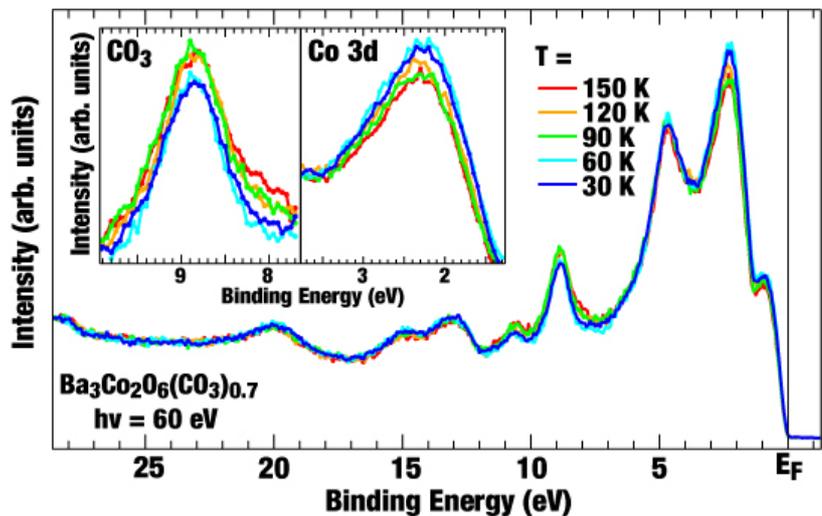


図 1 Ba₃Co₂O₆(CO₃)_{0.7} の CoO₆ 鎖方向における光電子スペクトルの温度依存性。(挿入図) Co 3d および CO₃ 鎖に由来するピーク構造の温度依存性に対する拡大図。

4. 参考文献

- [1] T. Takeuchi *et al.*, *Phys. Rev. B* **69** (2004) 125410.
 [2] H. Igarashi *et al.*, *Phys. Rev. B* **89** (2014) 054431.