

高分解能 ARPES による Na_xCoO_2 の 3次元電子構造のドーピング依存性

Doping Dependence of 3D Electronic States in Na_xCoO_2 Studied by High-Resolution ARPES

荒金俊行^A、P. Richard^B、佐藤宇史^A、高橋隆^{A,B}、藤井武則^C、朝光敦^C
東北大院理^A、東北大WPI^B、東大低温セ^C

非水和 Na_xCoO_2 は、 CoO_2 面のドーピング量 x の関数として興味深い電子物性を示す[1]と同時に、電子状態の面間相関(次元性)に関係するパラメーターである伝導面の間隔がドーピング量の増加に伴って縮小する傾向を示す[2]。今回我々は、 Na_xCoO_2 系の電子状態の次元性に着目して、幅広いドーピング量の試料に対して角度分解光電子分光実験(ARPES)を行い、超伝導組成近傍の低ドーピング $x = 0.35$ から、SDW を示す高ドーピング $x = 0.85$ に至る組成領域において3次元フェルミ面とフェルミ準位(E_F)近傍のバンド分散のドーピング依存性を系統的に明らかにする事に成功した。図1(a-d)に、 $h\nu = 70\text{eV}$ 、 $T = 25\text{K}$ で測定した、模式図に示すブリルアンゾーン中の波数領域に沿って得た Na_xCoO_2 の E_F 近傍の ARPES スペクトルのドーピング依存性を示す。 a_{1g} バンドはドーピング量の関数として系統的な変化を示し、ドーピング量の増加に伴ってゾーン中心に平坦な構造が現れる。この構造は、 a_{1g} バンドの極小構造に対応しており、高ドーピング領域で現れる種々の異常物性に大きく関係しているものと考えられる。本講演では、ARPES スペクトルの詳細な励起エネルギー依存性と電子状態の3次元性について議論し、 Na_xCoO_2 における物性と電子状態の相関関係について考察する。

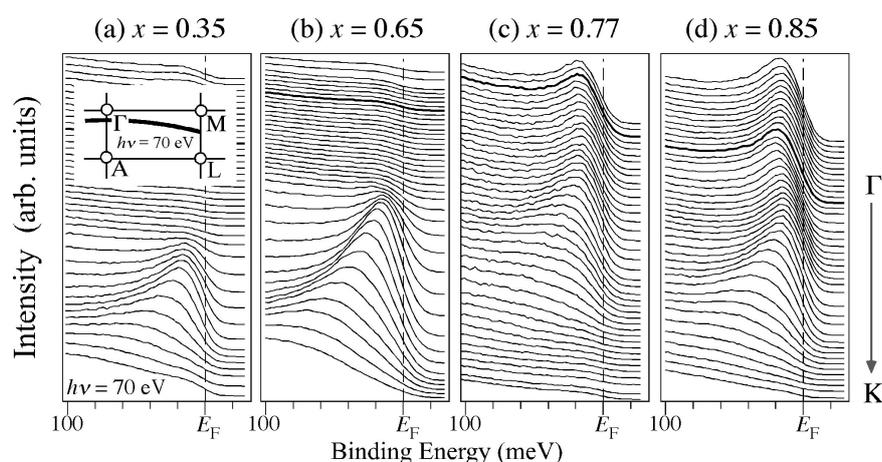


図1:(a-d) Na_xCoO_2 ($x = 0.35 - 0.85$)の、 $h\nu = 70\text{ eV}$ における ARPES スペクトルのドーピング依存性

[1] M. L. Foo et al., Phys. Rev. Lett. 92 (2005) 247001.

[2] L. Viciu et al., Phys. Rev. B 73 (2006) 174104 .