

角度分解光電子分光による $\text{Ba}(\text{Fe}_{1-x}\text{TM}_x)_2\text{As}_2$ ($\text{TM} = \text{Ni}, \text{Cu}$) の電子構造研究

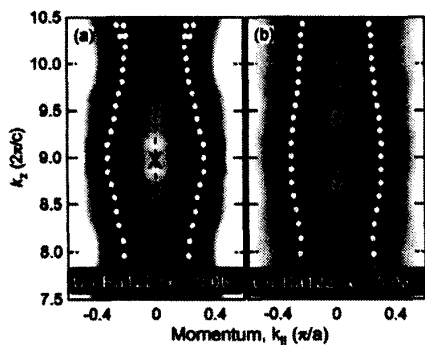
出田 真一郎^{1*}, 吉田 鉄平^{1,3}, 西 一郎¹, 藤森 淳^{1,3}, 久保田 正人², 小野 寛太²,
中島 正道^{1,3}, 木方 邦宏^{3,4}, 富岡 泰秀^{3,4}, 李 哲虎^{3,4}, 伊豫 彰^{3,4}, 永崎 洋^{3,4}, 伊藤 利充^{3,4},
中島 裕司⁵, 松尾 明寛⁵, 笹川 崇男⁵, 内田 慎一^{1,3}, 有田 亮太郎^{3,6}

¹ 東大理, ² 高工研, ³ JST-TRIP, ⁴ 産総研, ⁵ 東工大応セラ研, ⁶ 東大工

* E-mail: ideta@wyvern.phys.s.u-tokyo.ac.jp

鉄系高温超伝導体の母物質 BaFe_2As_2 の Fe サイトを Ni, Cu 置換により電子ドーピングした $\text{Ba}(\text{Fe}_{1-x}\text{TM}_x)_2\text{As}_2$ ($\text{TM} = \text{Ni}, \text{Cu}, \text{TM-Ba122}$) は、それぞれ $x \sim 0.1, \sim 0.044$ で超伝導転移温度 $T_c \sim 18 \text{ K}, \sim 2 \text{ K}$ を示す [1, 2]。電子ドーピング型である、TM-Ba122, $\text{TM} = \text{Co}, \text{Ni}, \text{Cu}$ において置換量 x が同じ場合、Ni, Cu 置換によりドーピングされる電子量は、Co に比べて、それぞれ 2 倍、3 倍になると予想される。角度分解光電子分光 (ARPES) を用いた先行研究では、Co-Ba122 についてフェルミ面の 3 次元形状が調べられ [3, 4]、化学ポテンシャルの変化がリジッドバンド的であることが報告されている [3]。一方、Density Functional Theory (DFT) による計算では、Fe サイトを不純物 (Co, Ni, Cu) で置換すると、増加した電子が不純物サイトに局在することが指摘されている [5]。このように Co, Ni, Cu などの不純物置換が電子ドーピング量及び電子構造に及ぼす影響はまだ明らかではない。そこで我々は、電子ドーピング型鉄系超伝導体 $\text{Ba}(\text{Fe}_{1-x}\text{TM}_x)_2\text{As}_2$ ($\text{TM} = \text{Ni}, \text{Cu}$) の ARPES を行い、フェルミ面の 3 次元形状の組成変化を調べた。図 1 に、励起光エネルギー依存性から得られた Cu-Ba122 の k_x - k_{\parallel} (k_{\parallel} -X 方向) における電子フェルミ面の形状変化を示す。X 点の周りに大きな電子面が観測されたが、組成を変化させてもフェルミ面の体積がほとんど変化していないことがわかった。本研究では、Ni, Cu-Ba122 の ARPES 結果を示し、フェルミ面のネスティング、及び Co-, Ni-, Cu-Ba122 のキャリア数について議論する。

参考文献



[1] P. C. Canfield *et al.*, PRB **80**, 060501(R) (2009).

[2] N. Ni *et al.*, PRB **82**, 024519 (2010).

[3] V. Brouet *et al.*, PRB **80**, 165115 (2009).

[4] W. Malaeb *et al.*, JPSJ **78**, 123706 (2009).

[5] H. Wadati, *et al.*, PRL **105**, 157004 (2010).

図 1: $\text{Ba}(\text{Fe}_{1-x}\text{Cu}_x)_2\text{As}_2$ における、
(a) $x = 0.06$, (b) $x = 0.08$ でのフェルミ面の三次元性。