

BaFe₂(As_{1-x}P_x)₂ のバンド構造とフェルミ面の組成依存性

Composition dependence of band structure and Fermi surfaces in BaFe₂(As_{1-x}P_x)₂

西一郎¹, 出田真一郎¹, 吉田鉄平^{1,7}, 藤森淳^{1,7}, 笠原成², 寺嶋孝仁², 芝内孝禎³, 松田祐司³, 中島正道¹, 内田慎一^{1,7}, 富岡泰秀^{4,7}, 伊藤利充^{4,7}, 木方邦宏^{4,7}, 李哲虎^{4,7}, 伊豫彰^{4,7}, 永崎洋^{4,7}, 久保田正人⁵, 小野寛太⁵, 池田浩章^{3,7}, 有田亮太郎^{6,7}

東大理 1, 京大低温セ 2, 京大理 3, 産総研 4, 高エネ研 PF5, 東大工 6, JST-TRIP7

多くの鉄系超伝導体において、超伝導ギャップはフェルミ面全体にわたって開いており、対称性が s_{\pm} 波である可能性が有力となっている。一方、BaFe₂(As_{1-x}P_x)₂ [1] においては、ギャップノードの存在が磁場侵入長、熱伝導率 [2]、NMR [3] によって示唆されている。

角度分解光電子分光 (ARPES) による Ba_{1-x}K_xFe₂As₂ の研究は、フェルミ面の 2 次元性ネスティングが超伝導に重要であることを示唆している。しかし、BaFe₂As₂ 系では 3 次元性の強いフェルミ面がバンド構造計算によって予測され、実際 ARPES によって確認されている。BaFe₂(As_{1-x}P_x)₂ においては、P 置換量が増えるにつれてフェルミ面の 3 次元性が増す傾向がバンド計算によって予測されており、これは P 置換が c 軸長およびニクトゲン高さを減少させることによるものと考えられる。フェルミ面ネスティングと超伝導の関係を明らかにするためには、BaFe₂(As_{1-x}P_x)₂ における 3 次元性電子構造を実験的に詳細に調べ、電子構造の組成変化と超伝導相の対応を明らかにする必要がある。

本研究では、BaFe₂(As_{1-x}P_x)₂ ($x = 0.38$ [4], 0.6, 0.9) の ARPES を行い、フェルミ面とバンド分散を詳細に調べた。図 1 のように、バンド構造計算によって予測された 3 次元性フェルミ面を観測した。バンド構造とフェルミ面の P 置換量依存性について議論する。

参考文献

[1] S. Kasahara et al., Phys. Rev. B, 81, 184519 (2010). [2] K. Hashimoto et al., Phys. Rev. B, 81, 220501 (2010). [3] Y. Nakai et al., Phys. Rev. B, 81, 020503 (2010). [4] T. Yoshida et al., arXiv:1008.2080.

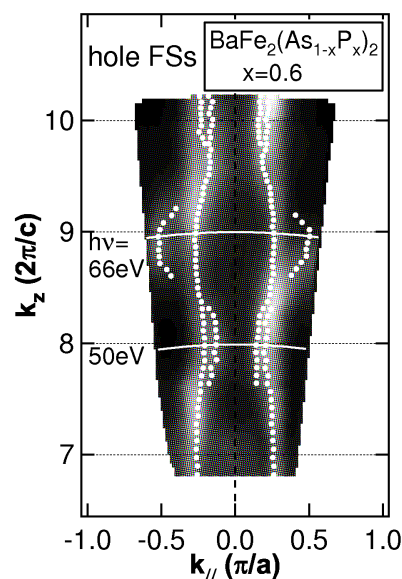


図 1: k_{\parallel} - k_{\perp} 面におけるフェルミ面マッピング。