

最適ドーピングおよび不足ドーピング Bi2201 の低エネルギー角度分解光電子分光

広大院理 A、広大放射光セ B、東大理 C、スタンフォード大 D

原豪太郎 A、藤田泰輔 A、加茂剛 A、安斎太陽 A、中島陽祐 A、井野明洋 A、
有田将司 B、生天目博文 B、谷口雅樹 A、B、藤森淳 C、Z.-X. Shen D、
藤田和博 C、内田慎一 C

高温超伝導体における対形成機構を理解するためには、電子が受けている多体相互作用を明らかにする必要がある。この多体効果が繰り込まれた準粒子のバンド分散は、角度分解光電子分光(ARPES)によって直接観測できる。銅酸化物系のノード方向

では、70 meV 付近に、準粒子の群速度が急激に変化するキंक構造が報告されており、その起源について議論が続いている。ARPES 実験において低エネルギー励起光を用いると、より高い波数分解能で準粒子分散や散乱確率を観測することが可能である。そこで本研究では、単層の CuO_2 面をもつ銅酸化物高温超伝導体 $\text{Bi}_2\text{Sr}_{2-x}\text{Ln}_x\text{CuO}_{6+\delta}$ (Bi2201) の最適ドーピングおよび不足ドーピング試料について、低エネルギー放射光を用いた角度

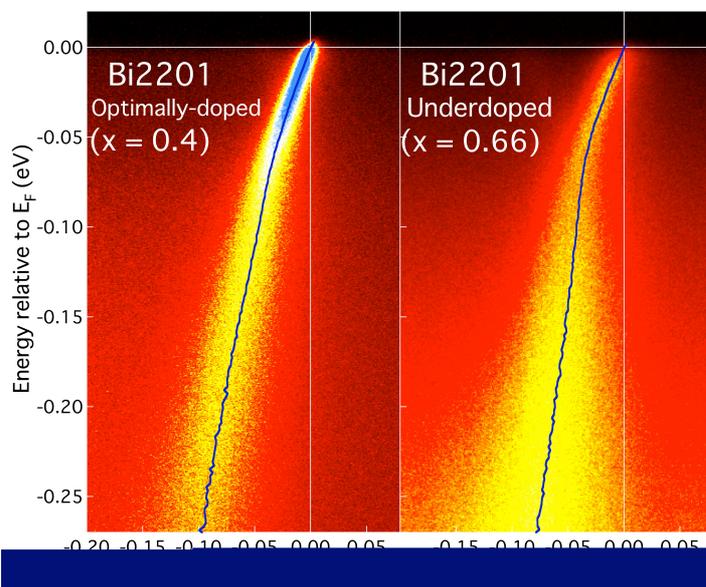


図1 低エネルギー放射光($h\nu = 7.65$ eV (OPT)、 7.8 eV (UD))で測定した Bi2201 のノード方向のスペクトル。最適ドーピング(左)、不足ドーピング(右)の結果を示す。各点は運動量分布曲線のピーク位置を示す。

分解光電子分光実験を行い、ノード方向の準粒子分散と散乱確率のエネルギー依存性を精密に決定し、ホール濃度による準粒子構造の変化を調べた。図1に、ノード方向で測定した最適ドーピングおよび不足ドーピング Bi2201

の光電子スペクトルを示す。測定では、 $h\nu = 7.65$ eV (最適ドーピング)、 7.8 eV (不足ドーピング)の放射光を用いた。不足ドーピングの結果ではピーク幅がややブロードになっているものの、キंक構造が70 meV 付近に明瞭に観測されている。それぞれの試料の結果について、運動量分布曲線(MDC)のピーク位置とピーク幅から準粒子分散と準粒子散乱確率を決定した。各ドーピング領域について得られた自己エネルギーの比較は、70 meV 付近に加えて40 meV 付近にも弱いキंक構造が存在し、40 meV 付近の構造が不足ドーピング領域でより強くなることを示している。これは、電子と各励起モードとの結合定数がホール濃度に依存していることを示唆している。