

固体分光 I

$\text{Bi}_{2.0}\text{Sr}_{1.6}\text{Ln}_{0.4}\text{CuO}_{6+\delta}$ ($\text{Ln}=\text{La}, \text{Gd}$) の角度分解光電子分光

橋本信、吉田鉄平^A、池田正樹^A、藤森淳^A、
久保田正人^B、小野寛太^B、藤田和博^A、内田慎一^A
東大理、東大新領域^A、物構研 PF^B

銅酸化物高温超伝導体において、結晶構造の乱れや不純物は超伝導転移温度 T_c を下げる要因となっている。これまでに、超伝導を担う CuO_2 面内の Cu を Zn などの不純物で置換することによる T_c の低下は盛んに議論されてきたが、近年、 CuO_2 面外の乱れの効果についてもその重要性が指摘されてきている[1]。これらの乱れがどのように超伝導に影響するのか、明らかにすることは超伝導発現のメカニズムを解明するために重要である。

CuO_2 面外の乱れが電子構造に与える影響を調べるため、Photon Factory BL-28A において、元素置換により面外の乱れを制御した単層型銅酸化物高温超伝導体 $\text{Bi}_{2.0}\text{Sr}_{1.6}\text{Ln}_{0.4}\text{CuO}_{6+\delta}$ ($\text{Ln}=\text{La}, \text{Gd}$, Ln-Bi2201) の角度分解光電子分光を行った。実験条件は、50eV の励起光を用いエネルギー分解能 15meV で測定した。この結果、図 1 に示すように乱れの増加に伴い、ノード方向の MDC 幅が広がる様子が観測された。 CuO_2 面外の乱れがノード方向の電子の散乱に影響を与え MDC 幅を大きくしたと考えられる。面内の Cu を Zn 置換した $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ (Zn-LSCO) においても不純物の増加とともに MDC 幅が増大する様子が見られ、ノード方向での散乱が超伝導の抑制に関係していることを示唆している。このような CuO_2 面外の乱れの効果を CuO_2 面内の不純物置換効果と比較しながら議論する。

[1] K. Fujita *et al.*, PRL **95**, 097006 (2005).

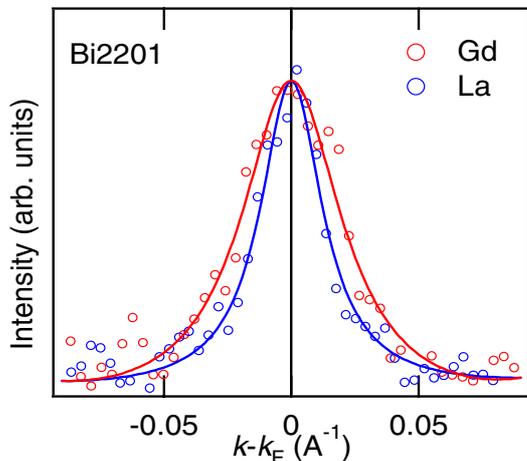


図 1: Ln-Bi2201 のノード方向の MDC 幅の比較

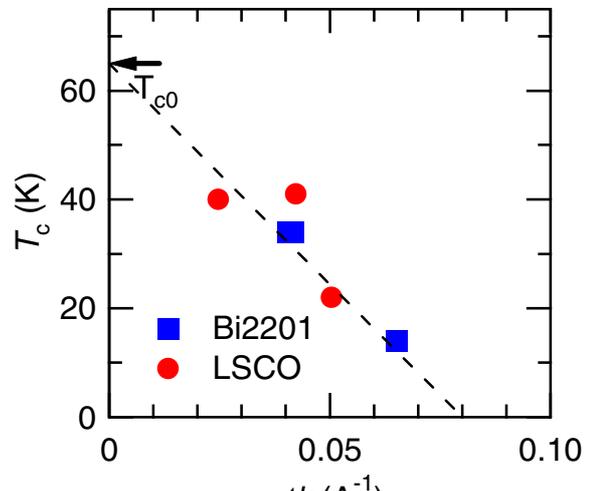


図 2: MDC 幅 Δk と T_c の関係
Zn-LSCO についても併せて示す。