

SPring-8 BL17SU における 3 次元軟 X 線角度分解光電子分光

理化学研究所 播磨研究所 放射光科学総合研究センター
江口 律子

近年、バルク電子状態の観測や 3 次元的なフェルミ面のマッピングなど、軟 X 線領域の放射光を用いた角度分解光電子分光が盛んに行われつつある。本講演では SPring-8 BL17SU において測定した 3 次元軟 X 線角度分解光電子分光の結果をいくつか紹介する。

(1) LaNiO₃ 薄膜の SX-ARPES

ペロブスカイト型 RNiO₃ (R:希土類元素) は、金属絶縁体転移や電荷秩序の形成など興味深い物性を示すことで知られている。LaNiO₃ は金属絶縁体転移を示さず最低温まで常磁性金属状態を保ち、比熱や抵抗率からは $m^*/m_0 \sim 10$ という有効質量の増大が示唆されている。我々はバルクでは単結晶化が難しい LaNiO₃ を単結晶薄膜化することにより ARPES 測定が可能な結晶表面を作り、3 次元的なフェルミ面のマッピングに成功した。Γ 点を中心とする電子面と R 点を中心とする大きなホール面が観測され、電子面を形成するバンドは有効質量の繰り込みを示唆するバンドの折れ曲がり観測されている。

(2) 単結晶 Cu(001)面の SX-ARPES

これまで低エネルギーで行われてきた Cu(001)の ARPES を軟 X 線領域の放射光で行った。垂直、水平直線偏光で測定を行ったところ偏光により観測されるバンドが異なることがわかった。過去の計算との比較やエネルギー依存性などについても議論する。

(3) Cu(001)面上に成長させた fcc Fe 薄膜の SX-ARPES

Fe は構造によって様々な磁性を示すことで知られている。中でも fcc Fe は反強磁性的な spin density wave (SDW) を示すが、バルクでは 910°C 以上の高温でしか存在しないため詳細な電子状態測定はほとんど行われていない。Cu(001)面上に fcc Fe 薄膜をエピタキシャル成長(8ML)させ ARPES を行った結果、垂直直線偏光において Γ 点のフェルミ準位付近に特徴的なバンド構造が観測された。これは fcc Fe が $\vec{q} = (2\pi/a)(0.5, 0, 1)$ 方向に SDW を持つことがバンド計算で示唆されているが、その結果に従うバンド構造であることがわかった。