

高分解能 ARPES による新機能物質の探索

Search for New Functional Materials by High-Resolution ARPES

佐藤宇史, 東北大学大学院理学研究科物理学専攻

近年、トポロジカル絶縁体、グラフェン、鉄系超伝導体といった新機能物質が次々と発見され、世界中で精力的な研究が展開されている。これらの物質の更なる高機能化と省エネデバイスへの応用のためには、物性理解に基礎をおいた戦略的な物質開発が必要である。物質に光を照射して、外部光電効果によって放出された電子を観測する「角度分解光電子分光」(Angle-Resolved Photoemission Spectroscopy: ARPES)は、物質中の電子のもつ物理量である「エネルギー」と「運動量」を同時に直接決定できる唯一の実験手法であり、その特徴を生かして、これまで高温超伝導材料をはじめとした種々の新機能物質の電子状態を決定して、物性発現機構解明に向けての大きな駆動力となってきた。とりわけ、高輝度放射光を用いた ARPES 実験の高分解能化は目覚ましいものがあり、物性を司るフェルミ準位極近傍の微細電子構造の観測までもが可能になっている。最近では、スピン分解 ARPES 実験によって電子のすべての自由度「エネルギー」「運動量」「スピン」を完全決定する試みもされている。

本講演では、我々が最近行っている鉄系高温超伝導体やトポロジカル絶縁体における放射光を利用した ARPES 実験の結果[1-4]について報告する。さらに、低エミッタンス光源からのナノビームを活用した ARPES 実験によって今後どのような研究が展開できるかについての将来展望を述べる。

- [1] K. Terashima *et al.*, Proc. Natl Acad. Sci, USA **106** (2009) 7330.
- [2] T. Sato *et al.*, Nature Phys. **7** (2011) 840.
- [3] T. Arakane *et al.*, Nature Commun. **3** (2012) 636.
- [4] Y. Tanaka *et al.*, Nature Phys. **8** (2012) 800.