

## HiSOR におけるスピン分解光電子分光、現状と展望

奥田 太一

広島大学放射光科学研究センター

20世紀には主に表面強磁性体の研究のみに用いられてきたスピン分解光電子分光法が、物質表面における大きな Rashba 効果やトポロジカル絶縁体の発見などにより、最近の物性物理研究に欠くことのできない実験手法として再び脚光を浴びている。比較的バンド分散が小さく分裂幅の大きな 3d 遷移金属を中心とする強磁性体のスピン交換分裂状態に比べ、金属表面における Rashba スピン分裂やトポロジカル表面状態などによるスピン分裂バンドはバンド分散が急峻である場合が多く、また本質的にスピン分裂やスピン量子化軸が波数に依存して変化することから、従来のスピン分解光電子分光に比べ高いエネルギーおよび角度分解能や、波数ごとにスピン量子化軸を決定するための 3 次元的なスピンベクトル解析の実現など、装置的な改良も必要になってきている。そのため、こうした要請に応える新しい装置や光源の開発が近年盛んになってきている。

HiSOR では、Mott 検出器を用いた従来のスピン角度分解光電子分光 (SARPES) 実験に平行して 2009 年から VLEED 検出器を用いた高効率スピン分解光電子分光装置の開発を行い、2011 年より可変偏光アンジュレータビームライン (BL9B) に高分解能 SAPRES 実験ステーションを設置して共同研究に供している。高効率 VLEED スピン検出器を 2 台利用することにより 3 次元スピンベクトル解析を従来の約 5~10 倍の高分解能で行うことが可能であり、本装置を用いた多くの国際共同研究を展開中である。

一方で、プロポーザルを消化するためのビームタイムを十分確保できないことや、放射光ビームを十分に絞れないために測定が可能な試料が限られるなどの問題も生じてきている。そのため現在 VUV レーザーを利用した新装置の立ち上げを行っている。レーザーを利用することでさらなる高分解能、偏光依存性の測定、バルク敏感測定、微小領域測定などが可能となる。アナライザーには SCIENTA DA30 を用いることで試料回転なしでの SAPRES 測定が可能となり、データ解析も容易となる。現在ほぼ同型の装置がすでに物性研 LASOR で先行して稼働しており、さまざまな成果を上げているのはご存知の通りである。

最近では、多様なトポロジカル物質の研究などが加速度的に展開されてきており、さらなる高分解能測定や、網羅的かつ詳細なスピントクスチャの効率的な測定が求められるようになってきている。この需要に応えるため世界でマルチチャンネルスピン検出器の開発が進められており、すでに幾つかの装置が稼働し始めている。HiSOR でも現在 VLEED 検出器をベースとしたマルチチャンネル検出器の開発を進めており、2020 年頃の稼働を目指している。

研究会では、これらのマルチチャンネル SARPES 装置開発の世界動向と HiSOR での現状についても紹介する。