

レーザーARPESによる分子性導体研究と SPring-8 における高効率光電子分光装置開発

木須 孝幸^{1,2*}

¹ 大阪大学大学院基礎工学研究科

² 理化学研究所放射光総合科学研究センター

* 〒560-8531 大阪府豊中市待兼山町 1-3

* kiss@mp.es.osaka-u.ac.jp

分子性導体はその設計の自由度から様々なデバイス材料として期待され、数多くの研究がおこなわれてきている。一方で、発現する諸物性の起源となる電子構造を直接観測する光電子分光法を用いた研究については、近年盛んにおこなわれるようになってきたもののその困難性から未だ明らかになっていないことも多い。特に、超伝導を発現する分子性導体において角度分解光電子分光による研究例は非常に少なく、超伝導性を追求するため次元性を向上させ金属絶縁体転移を避けて合成された κ -(BEDT-TTF)₂X 系についての光電子分光研究はほぼ皆無である。我々は、長くにわたってこの物質における角度分解光電子分光による研究を遂行するため様々なノウハウの蓄積と実験を行ってきた。6 eV の真空紫外レーザーを励起光とする光電子分光により、最近ようやくバンド分散の取得に初めて成功した。このことは、分子性導体における超伝導の波数依存性の研究がようやく可能となったことを示している。今後、さらなる研究を進め擬 2 次元分子性導体における超伝導発現機構の解明を行う予定である。

上記とは異なる内容となるが、我々はレーザー光電子分光のみでなく、SPring-8 の性能をフルに引き出し、次世代放射光源における光電子分光法のモデルとなり得る汎用高分解能光電子分光法の開発を BL17SU において行っている。高分解能を実現するための高効率化及び光電子放出方向を利用した深さ方向の一括可視化を目的とした ± 30 度の取り込み角を持つ光電子分析器を利用し、低エネルギー光電子分光のノウハウを活用して開発した電子レンズ調整および高精度電源により類のない高効率測定に成功し、実用効率において従来ない高いエネルギー分解能が期待できる。

また、本装置はミッションオーダーの一部として、HAXPES 測定も行えるしようとなっており、軟 X 戦のみならず硬 X 戦まで 1 台で計測がおこなえるよう全体設計がなされており、HAXPES においても電子状態可視化が高効率で行えるようになる予定である。

本装置は現在完全に完成には至っていないが、現状と将来計画及び見通しについて報告を行う予定である。