

高分解能角度分解光電子分光による金属元素のフェルミオロジー

広島大学放射光科学研究センター

島田賢也

金属のフェルミ面は電気抵抗、電子比熱、帯磁率、電荷・スピン密度波などの物性と密接に関わっている。最近、フェルミ面近傍の電子状態を精密に研究する実験手法、すなわちフェルミオロジーの有力な実験手法の一つとして、放射光を利用した高分解能角度分解光電子分光（放射光 ARPES）が急速に進展しつつある。とりわけ近年、フェルミ面マッピング、バンド分散関係のみならず、定量的なスペクトル形状解析により、実験的に多体相互作用に由来する自己エネルギーを決定できるようになったことは特筆すべきである。真空紫外線・軟 X 線領域の放射光 ARPES を行うと、バルク電子状態と同時に、表面に局在した表面電子状態も観測することができる。表面電子状態のフェルミオロジーが可能であることは、放射光 ARPES の優れた特長の一つである。本講演では、放物線状のバンド分散をもつ Ni(111)、Cu(111)、Al(100)の表面準位に関する放射光 ARPES の結果を報告する。これらの表面準位は、典型的な等方的二次元フェルミ液体と見なせる。そこで二次元フェルミ液体論にもとづき、電子-電子相互作用による繰り込み効果がバンド分散にどのように影響を与えるのか、電子-電子相互作用の結合パラメータがどのように決定されるのか、について議論する。また電子-格子相互作用の結合パラメータの実験的評価および最近のバンド計算の結果もあわせて、これらの多体相互作用がそれぞれどのくらい有効質量の増強に寄与しているのか、について議論する。

今後も広島大学放射光科学研究センターでは高分解能放射光 ARPES による多体相互作用の結合パラメータの決定とあわせてバルク・表面電子状態のフェルミオロジーを展開し、物性の起源を明らかにしていきたいと考えている。