

トポロジカル物質の全結晶方位 ARPES

ARPES study of all crystal orientations of topological materials

東北大院理¹, JST さきがけ² ○中山 耕輔^{1,2}

Tohoku Univ.¹, JST-PRESTO², °Kosuke Nakayama^{1,2}

E-mail: k.nakayama@arpes.phys.tohoku.ac.jp

近年、トポロジカル絶縁体に代表される様々なトポロジカル電子材料の発見、及び、際立った性質の予言・実証が注目を集めている。物質の持つトポロジカルな性質は、運動量空間における特異な電子状態として現れるため、それを直接観測することが新しいトポロジカル物質の開拓、さらには材料としての機能性を最大限に引き出すことに直結する。多くの実験手法の中でも、角度分解光電子分光(ARPES)は電子状態をエネルギーと運動量の関数として直接観測できるという利点から、トポロジカル物質の研究において重要な役割を果たしている。一方で、ARPESの測定対象は平坦で清浄な表面を持つ試料・面方位に限られるという制約が存在する。そのため超高真空中で試料を劈開する手法が広く用いられているが、劈開では平坦面を得られずトポロジカルな性質の理解が進んでいないケースも数多く存在する。そこで我々は、結晶表面の平坦化と清浄化を実現できるガスクラスタライオンビーム(GCIB)技術と ARPES 技術を融合することで、結晶の劈開性に左右されることなく電子状態を可視化する手法の確立に取り組んできた。図1に建設したGCIB-ARPES 融合装置の概略図を示す。本装置は GCIB 発生装置、プロセス室、表面評価槽、超高真空スーツケースで構成されており、試料表面の準備から ARPES 測定まですべて真空一貫で行うことが可能となっている。講演では、ARPES による研究が従来は困難であった物質・面方位に GCIB-ARPES を適用し、電子状態を決定した例について紹介する。

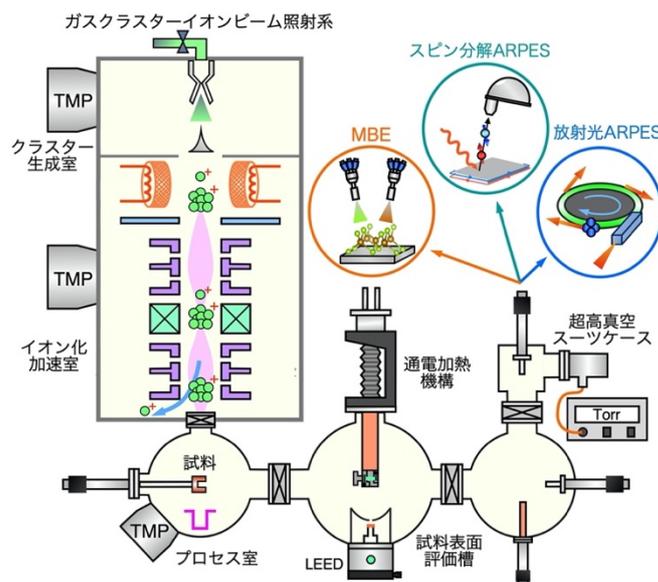


図1 : GCIB-ARPES 複合装置の模式図