

中山 耕輔

東北大学大学院理学研究科 助教

## 全結晶方位 ARPES 法による新規トポロジカル材料開拓

### § 1. 研究成果の概要

本研究では、物質表面を原子レベルまで平坦化できるガスクラスターイオンビーム(GCIB)技術と、物質中の電子状態を高精度で決定できる角度分解光電子分光(ARPES)技術を融合することで、様々な物質のあらゆる面方位におけるバルク・表面電子状態の可視化を目指します(図1)。これにより、新規トポロジカル物質の開拓など、トポロジカル材料科学の重要課題に取り組みます。

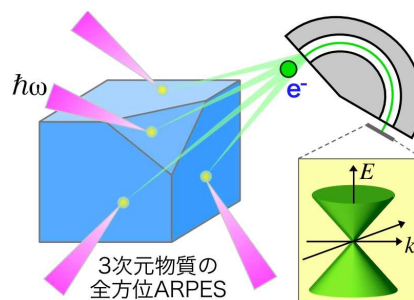


図: 全結晶方位 ARPES の概念図

初年度である本年度は、GCIB 発生装置全体の基本設計を行い、ビーム強度、スポットサイズ、クラスターサイズ、印加電圧などの仕様を決定しました。また、平坦加工した試料表面の構造や電子状態をその場観察するため、ARPES 装置や電子線回折装置との親和性を考慮し、真空チャンバーや試料ホルダーの設計を行いました。また、二次元物質の側面や一次元物質の端など、微小領域の電子状態の決定に向けて、ARPES 装置の励起光源を微小スポット化する光学系を設計しました。次年度中にこれらの装置を完成させ、性能評価と調整、実際の測定を開始します。

装置開発と並行して、研究室現有の ARPES 装置や放射光施設を用いたトポロジカル物質探索にも取り組みました。その結果、トポロジカル絶縁体と通常の絶縁体が積層した物質において、積層界面に金属状態が存在することや、積層数に依存してバンド構造が変化することなどを明らかにしました。

## § 2 . 研究実施体制

研究者: 中山 耕輔 (東北大学大学院理学研究科 助教)

研究項目

- ・材料探索のための実験装置の開発
- ・新規トポジカル材料の探索