

UVSOR BL5U における ARPES と今後の展望

田中清尚
分子研 UVSOR

UVSOR-III は、電子ビームのエミッタンスが紫外光の回折限界である 15 nm rad に達し、かつ、ビーム電流 300 mA でのトップアップ運転を行っており、 1 GeV 以下の小型放射光源の中では、最も輝度が高い光源加速器の 1 つである。UVSOR BL5U ではビームラインとエンドステーションの全面的な更新を行い、昨年度から励起光エネルギー $20\sim 200 \text{ eV}$ の高分解能角度分解光電子分光ビームラインとしてユーザー利用を開始している。光学系には APPLE-II 型アンジュレータを採用し、縦横直線偏光と左右円偏光をとりだすことができる。分光器には入射スリットレス Monk-Gillieson 型可変偏角不等間隔平面回折格子分光器を使用し、光子数 10^{12} ph/s 以上と分解能 $h\nu/\Delta h\nu \geq 10^4$ を同時に実現している。また、エンドステーションには MB Scientific 社の A-1 アナライザー (A-1_Lens4 (Patented by MBS)) を採用し、試料角度を変化させることなく高速でフェルミ面マッピングが可能となっている。エネルギー分解能を向上させるため、試料位置で $T = 4.0 \text{ K}$ まで冷却可能な 5 軸マニピュレータを開発し導入している。

現在は MB Scientific 社と共同で角度 (運動量) 方向のスピンの情報を一度に検出する 2 次元イメージスピン検出器を開発中である。また試料上の光のサイズを直径 $10 \mu\text{m}$ 以下に絞る顕微光学系を立ち上げ中である。これらを組み合わせることで、電子スピンと軌道対称性を分離した三次元角度分解光電子分光および顕微角度分解光電子分光を可能にし、従来の固体や表面などの均質な試料だけではなくそれ以外の機能性材料の電子構造研究への拡張も可能にする計画である。発表では、ビームラインの現状と立ち上げ中のイメージスピン検出器の詳細について報告する。

また UVSOR では高い実空間と運動量空間の分解能を併せ持つ新しい高効率電子状態測定 (Momentum Microscopy) 装置の導入を進めており、新たに直入射分光器の低エネルギー励起光のビームラインを整備する予定である。当日は新しいビームラインの計画についても報告する。

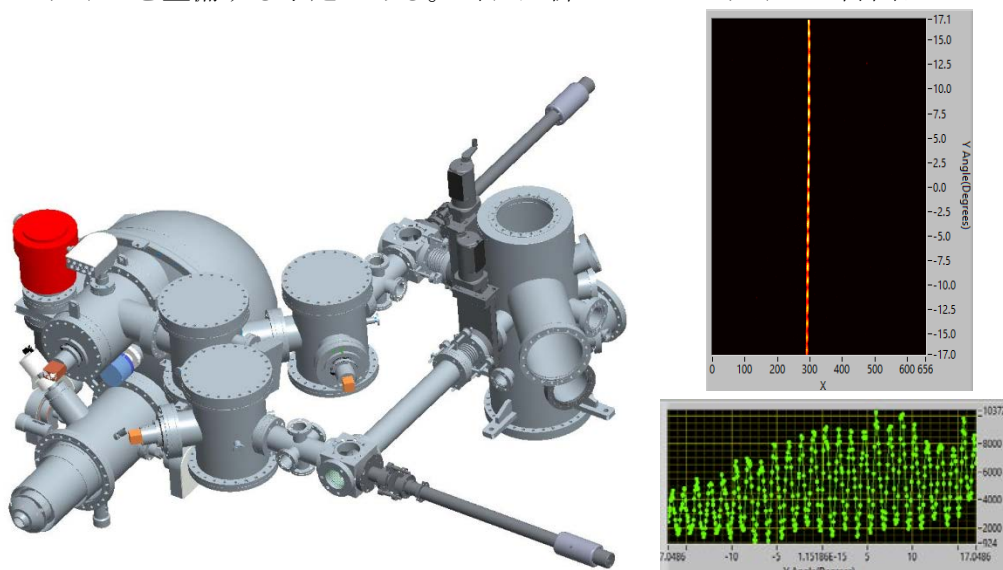


図:2 次元スピン検出システム (左) とターゲット位置における電子イメージ (右)。