

顕微光電子回折分光装置の現状と今後の方向性

Current Status and Future Direction of the Microscopic Photoemission Diffraction Spectrometer

橋本由介¹, 田口宗孝¹, 松井文彦¹, 松田博之¹, 滝沢優², 前島尚行¹, 北川哲¹

辻川大地¹, 深見駿¹, 吉田泰輔¹, 大門寛¹

¹奈良先端大物質創成, ²立命館大

Y. Hashimoto, M. Taguchi, F. Matsui, H. Matsuda, M. Takizawa, N. Maejima, S. Kitagawa

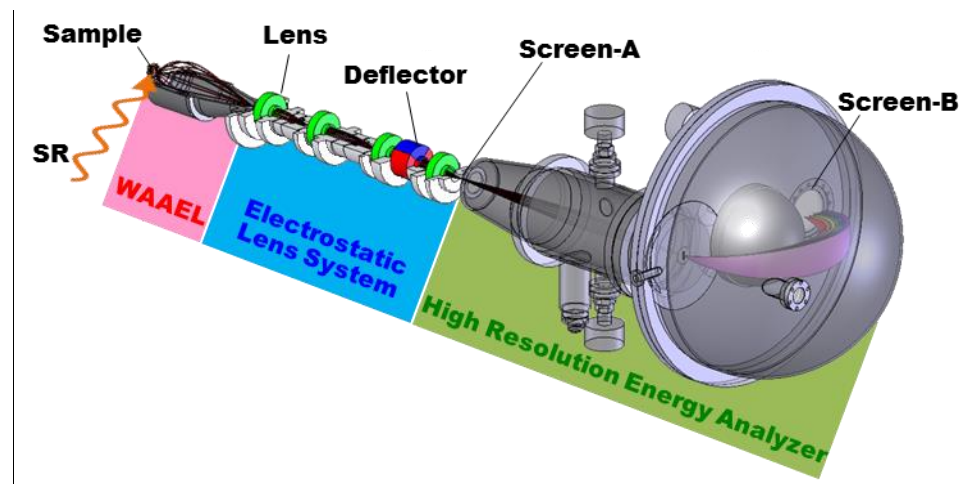
D. Tsujikawa, S. Fukami, T. Yoshida and H. Daimon

Nara Institute of Science and Technology, Ritsumeikan University

我々の研究グループは、2009年B期より現在まで定期的にビームタイムを配分していただき、微小領域の高エネルギー分解能二次元光電子分光を可能にする回転楕円面メッシュ二次元表示型光電子分光装置(Display-type Ellipsoidal Mesh Analyzer, DELMA)の開発および立ち上げを進めてきた[1-3]。その結果、装置自体の開発はほぼ終了することができ、2014年B期より本格的な物性研究へ移行し始めた。また、今年度より大門寛教授(奈良先端大)が代表を務める新学術領域研究「3D 活性サイト科学」がスタートし“活性サイト”をキーワードにした研究を推進していく。本装置が可能とする研究手法は、角度分解された光電子を広角で取り込むことで、結晶構造および電子状態を *in situ* かつ短時間で測定するものである。特に入射光に円偏光で光電子を励起した場合、円偏光のヘリシティ σ_{\perp} に応じて光電子の角運動量は増減する。円偏光による電子の角運動量の変化は、光電子回折パターンの方角収束ピークの回転シフトとして観測される。左右円偏光により測定した回折パターンを左右それぞれの目で見ることによって、光電子放出原子周りの原子構造を立体的に直接観測することができる。本手法は、ある原子周囲の立体的な原子配列を固体内部から見た情報として観測できる唯一の方法である。

装置構成は、高分解能エネルギー分析器に広角静電レンズ(Wide Acceptance Angle Electrostatic Lens, WAAEL)と像の拡大縮小のための円筒型静電レンズシステム(Electrostatic Lens System)およびスクリーン上の結像位置を移動させる偏向器(Deflector)を接続したものである。WAAELにより広角($\pm 45^{\circ}$)な二次元光電子角度分布を測定可能である。さらにスリットに通過させて1次元の角度分布をディフレクターで結像角度をずらすことで高分解能な二次元光電子角度分布の測定が可能である。結晶構造解析には Screen-A、電子状態解析には Screen-B を用いるなどの使い分けを行う。

本発表では、2014年A期およびB期のビームタイムにおいてBL07LSUのフリーポートを利用していただき取得したFe系超伝導体、NiOおよびAlドーピングCuFeS₂のデータを紹介する。



[1] El Said A. Nouh et al., Journal of Materials Science **49** Issue 1, pp.35-42 (2014).

[2] F. Matsui et al, Japan. J. Appl. Phys. **52** No.11, Issue 1 110110 (2013).

[3] László Tóth et al., Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A **661** 98–105 (2012).