

実験室小型二次元光電子分析装置の開発：現状と今後の展望

Development of compact 2-D photoelectron spectrometer for laboratory use

奈良先端大¹, [○](M2) 岡本隆志¹, 松田博之¹, 大門寛¹

NAIST¹, [○]Takashi Okamoto¹, Hiroyuki Matsuda¹, Hiroshi Daimon¹

E-mail: okamoto.takashi.011@ms.naist.jp

本研究室ではSPRing-8や立命館SRセンターなどの放射光施設で放射光を利用した物性解析を行っている。実験には、独自に開発した、二次元表示型球面鏡分析器(DIANA)^[1]や回転楕円面メッシュ二次元表示型分析器(DELMA)^[2]などを用い、光電子分光、光電子回折、立体写真法などの実験を行っている。インプットレンズを用いる通常の光電子分光装置では、球面収差により取り込み角が著しく制限されるため、広い立体角にわたる測定には多大な時間がかかる。これに対して、DIANAやDELMAは、 $\pm 50^\circ \sim 60^\circ$ の取り込み角にわたって、放出角度分布を一度に測定することができる。しかし、これらの装置は、構成が複雑でサイズも大きく、製作、改良、メンテナンスにかなりのコストと手間がかかることが難点である。

そこで、本研究ではDELMAの技術を基に構成がシンプルでコンパクトな二次元光電子分光装置の開発を目的とした。図1には電子光学系シミュレーションソフトを使用した分析器の電子軌道計算の結果を示す。本研究室が開発したWide Acceptance Angle Electrostatic Lens (WAAEL) の後段にEinzel レンズを配置している。電子軌道は $\pm 50^\circ$ の取込み角でアパーチャー位置で収束している。スクリーンには、アパーチャーEAによってエネルギー選別された二次元角度分布像(回折像)が投影される。また、レンズパラメーターを変えることで、サンプルの拡大像を投影することもできる。このように、シンプルな構成でありながら、角度分解モードとイメージングモードを備えた光電子分析器を提供することが可能である。軌道計算を基に分析器を構築し、実装試験を実施した。図2に電子銃を使用した立体捕集角の測定結果を示す。測定には図2(a)上のような規則的に穴の開いた角度測定デバイスを使用した。図2(b)の画像からは $\pm 50^\circ$ の立体捕集角が確認された。発表では軌道計算による分析器の設計や組み立ておよび分析器の実装実験の詳細および今後の展望について報告する。

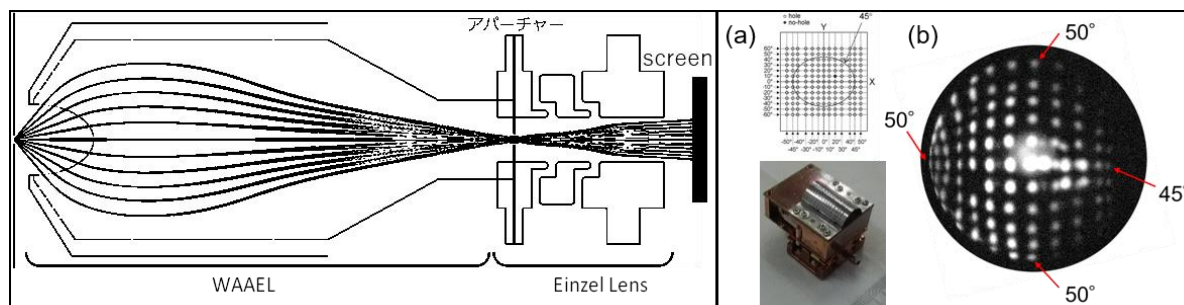


図1. 分光器の電子軌道計算結果

図2. 立体捕集角測定結果

References

- [1] H. Daimon, Phys. Rev. Lett. **86**, 2034, 2001.
- [2] H. Matsuda, *et. al.*, J. Electron Spectrosc. Relat Phenom. **195**, 382, 2014.
- [3] H. Matsuda, *et. al.*, Phys. Rev. E **71**, 066503, 2005; Phys. Rev. E **75**, 046402, 2007.