

「放射光および実験室光源を用いた HXPES オペランド実験と将来展開」

Development of HXPES Operando Measurements using SR and Laboratory systems

広大 HiSOR¹, 高知工科大², JAES/SPring-8³ ○小林啓介^{1,2,3}

JAEA/SPring-8¹, Hiroshima Univ.², Kochi Univ. Technol³, °Keisuke Kobayashi^{1,2,3}

E-mail: koba_kei@spring8.or.jp

硬 X 線光電子分光法(HAXPES, HXPES)の物質・材料科学への応用は急速に広範囲に広がりつつある。[1] これは HXPES の大きなバルク感性性によって表面清浄化処理なしで薄膜試料などを as-grown での測定が可能となったことによる。最近では試料表面から 10-20 nm の情報を得られるという HXPES の特徴を利用して従来の光電子分光法では困難であった固体素子の電場印加によるオペランド測定が容易に可能となった。また、環境セルの利用によって、固-気界面や固-液界面における電気化学反応の観測も可能となり、将来様々な系への応用展開が期待される。放射光 HXPES ビームラインには課題申請の機会が 2 回/年と限られていてかつ、ビームタイム・リソースの慢性的不足のために課題採択率がきわめて低いという問題がある。したがって、リスクの大きなチャレンジする実験や、短いターンアラウンドタイムを必要とする、あるいは再現性を確かめる等の実験にはかならず適していない。このような問題点を解決するために単色化 Cr K α 線 (5.4 keV) を励起源とする実験室 HXPES 装置が開発され、放射光アンジュレータービームラインにおける実験特有の制限や不便さを補い得ることが示された。[2] ここでは放射光ビームラインにおける抵抗変化記憶素子における固-固界面電気化学反応、[3-5] 環境セルによる固-液界面電気化学反応実験[6]とともに Cr K α 線 HXPES 装置による HXPES 用環境セルの開発および電場印加による Si-CMOS の界面状態スペクトロスコピー実験[7]を紹介し、さらに HXPES オペランド実験の将来展開について述べる。

[1] K. Kobayashi, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 601 (2009) 32–47

[2] M. Kobata et al., ANALYTICAL SCIENCES 26 (2010) 1-7.

[3] T. Nagzata et al, APPLIED PHYSICS LETTERS 97 (2010) 082902.

[4] F. Bogatti et al., 5 (2013) 3954-3960.

[5] T. Tsuchiya et al., Solid State Ionics 253 (2013) 110–118.

[6] T. Masuda et al, APPLIED PHYSICS LETTERS 103 (2013) 111605.

[7] K. Kobayashi et al., J. Electron Spectroscopy and Rel. Phenom. 190 (2013) 210–221.