

二刀流ビームラインがもたらす新しい放射光利用の切り口

A two-color BL brings new colors of a SR facility

阿部 仁^{1,2,*}

¹高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所

²総合研究大学院大学 高エネルギー加速器科学研究科 物質構造科学専攻

Hitoshi Abe^{1,2}

¹Institute of Materials Structure Science, High Energy Accelerator Research Organization

²Dept. of Materials Structure Science, Sch. of High Energy Accelerator Science, SOKENDAI

*hitoshi.abe@kek.jp

“投入した資本に対して” どれだけの成果を挙げたかが今後ますます問われると感じている。この観点で放射光施設を眺めると、1本のビームライン(BL)をいかに効率良く使うかを考えることになる。1本のBLで軟X線と硬X線と両方使えるBL、二刀流のBLを考えてみたい。

軟X線と硬X線と同時に使えるBLとして、例えばDiamond Light Source I09 BLがある[1]。ここではSX-ARPES, HAXPESなどが可能で、いずれも需要の極めて高い手法であり、効率の良い運用と思われる。さらに、軟X線と硬X線が同時に同じ試料に使いえれば、斬新な実験が可能になり、新しい成果を生むと思われる。一例として筆者の動機を紹介させて頂きたい。

筆者らは表面敏感な“XAFS”測定手法の開発を行い、TREXS(Total REflection X-ray Spectroscopy)と名付けた[2,3]。全反射条件の測定で表面感度~2 nmのスペクトルを取得し、Kramers-Kronigの関係式を用いることで“吸収”スペクトルを得て、通常のXAFS解析手法により表面~2 nmの局所構造解析等を可能にした。また、全反射スペクトルそのものの変化を通常のXANES解析のように追跡することで、表面で起こる反応を*in situ* TREXS測定によって実時間観察可能である。*in situ* TREXSで得られる情報は、金属の表面酸化反応であれば、金属元素の価数変化、などとなる。ただし、残念ながら吸着酸素などの反応分子種の情報は得られない。ここで同時に軟X線が使えると質的に新しい展開が期待できる。軟X線でC, N, Oのような化学種を捉え、同時に硬X線でFe, NiあるいはRu, Pdなどの金属種を捉えられるからである。このような需要は潜在的には多いと思われる。化学反応、触媒はすべからず対象になるし、錯体や金属中心を持つタンパク質、あるいは各種半導体材料等の研究にも利用され得るだろう。

良い成果を効率良く挙げるため、また新しいBLならではの成果を挙げるため、軟X線と硬X線が同時に利用可能なBL、エンドステーションはどのような姿であるべきか。話題提供を行いながら、議論したい。

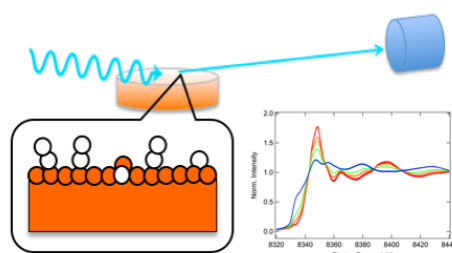


Fig. 1: TREXSで表面金属種を捉える。さらに軟X線で表面吸着種を見たい。

参考文献

[1] T.-L Lee and D. A. Duncan, *Synch. Rad. News* **31**, 16 (2018).

[2] H. Abe, et al., *J. Phys.: Conf. Ser.* **502**, 012035 (2014).

[3] H. Abe, et al., *Jpn. J. Appl. Phys.* **55**, 062401 (2016).