

## マイクロビーム光電子分光法の開発

公益財団法人高輝度光科学研究センター 室 隆桂之

SPring-8の軟X線ビームラインBL25SUの光電子分光装置を紹介する。軟X線を励起光とする光電子分光は、試料の最表面から数nm程度の深さまでの領域を分析する手法である。放射光施設のビームの特徴の一つは試料位置でよく集光されていることで、BL25SUでは現在、 $\phi 100 \mu\text{m}$ 程度の光スポットでの測定が行われている。100  $\mu\text{m}$ 程度の小さな試料を測定することもできるし[1]、あるいは大きな試料の表面をカメラで観察しながら集光ビームの照射位置を特定して測定することもできる[2]。また、現在、光スポットを $\phi 5 \mu\text{m}$ 程度にする計画も進行中である[3]。広い面積での成長が難しい単層物質の測定にも適用しやすくなるものと期待する。

BL25SUで利用できる光エネルギーは0.12~2keVである。BL25SUの光電子分光装置は、いくつかの測定法に対応している。例えば、XPSとしてよく知られている内殻スペクトル測定による化学状態分析である。また、角度分解光電子分光 (ARPES) による価電子帯バンド構造の観測も可能である。通常の真空紫外光 (VUV) を用いるARPESは表面電子状態の測定に適している。一方、BL25SUの軟X線によるARPESでは、バルクの電子状態が観測できる。つまり、炭素物質を例にとると、グラフェンのバンド構造測定にはVUVが適し、ダイヤモンドのバンド構造測定[4]には軟X線が適するということになる。さらに、光電子回折あるいは光電子ホログラフィーによる構造解析にも対応している。光電子回折の場合、グラフェン等の単層物質にも軟X線が用いられる。実際、BL25SUでも、グラフェンの光電子回折による研究が行われている[5]。最近では、光電子ホログラフィーによる半導体中のドーパントの局所構造解析も活発に行われている。

発表では、BL25SUの既存の光電子分光装置の特徴を紹介するとともに、開発中の装置および今後の開発計画についても紹介する。

[1] T. Muro *et al.*, *J. Synchrotron Rad.* **18**, 879 (2011).

[2] T. Muro *et al.*, *Rev. Sci. Instrum.* **80**, 053901 (2009).

[3] 文部科学省「光・量子融合連携研究開発プログラム」の助成による。

[4] T. Yokoya *et al.*, *Nature* **438**, 647 (2005).

[5] H. Matsui *et al.*, *Surf. Sci.* **632**, 98 (2015).