BL-09A 軟X線発光分光器

兵庫県立大学高度産業科学技術研究所
新部　正人

ニュースバル長尺アンジュレータビームライン BL-09A に軟X線領域の発光分光器(SXES)が完成した。この手法は、XPS 法では不可能であった部分状態密度に関する知見を得ることができる。また軟X線の侵入深さが電子線と比較して深いことから、バルクや界面層の電子状態解析への利用が期待される。

SXES 分光器は、球面基板の不等間隔溝回折格子を用い、分散光を LN_2冷却したCCD平面上に結像する。

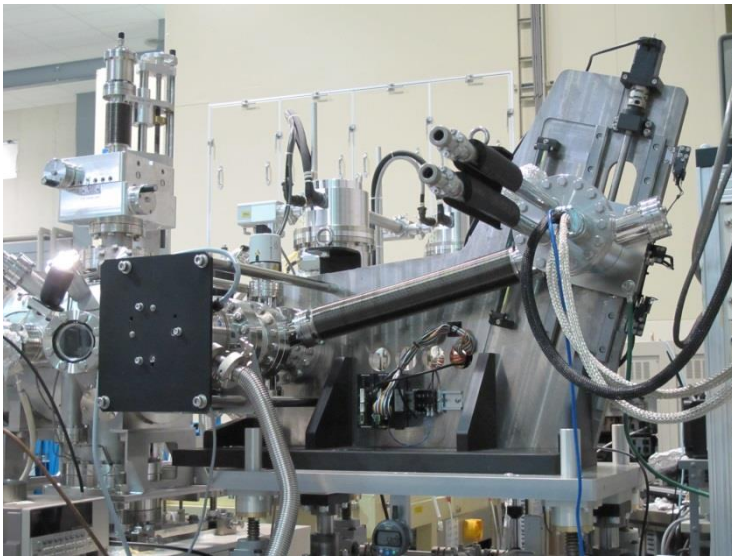

Fig.1　Soft X-ray emission spectrometer at BL-09A.

入射スリットは、試料より 10mm の位置にあり、幅 5～300 μm 可変で、真空チェンバーの大気側より調整できる。発光分光器の高さ Z を変えることで入射角を測定エネルギー範囲に合わせて微調整することを想定し、レイトレース法によって見積もったエネルギー分解能は、CCD の位置分解能を低下させる電荷雲の寄与を考慮しても、50～600 eV において、E/ΔE＝1000 以上と見積もられた。

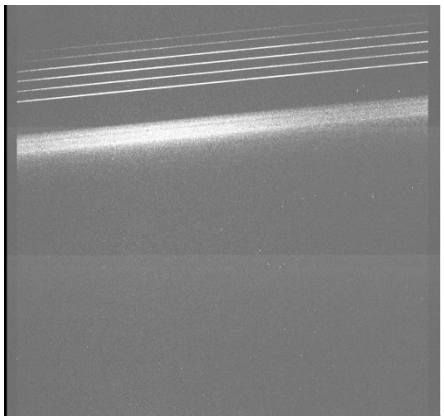

Fig.2　CCD profile of excitation (scattered) and emission X-rays.

2014 年度より本 SXES 分光器の調整を開始した。CCD 画像は、超高分解能再構成技術を用いることにより、CCD の 1 ピクセルサイズ以下の位置分解能を実現した。上図に CCD 画像の一例（C-K 領域のエネルギー校正）を示す。

右図に六法晶窒化ホウ素（h-BN）の N-K 発光スペクトルを示す。基板に固定した h-BN 粉末は配向性を持つため、2π→1s 遷移の発光は出射角依存性を示す。π発光とσ発光がきれいに分離して観測されている。

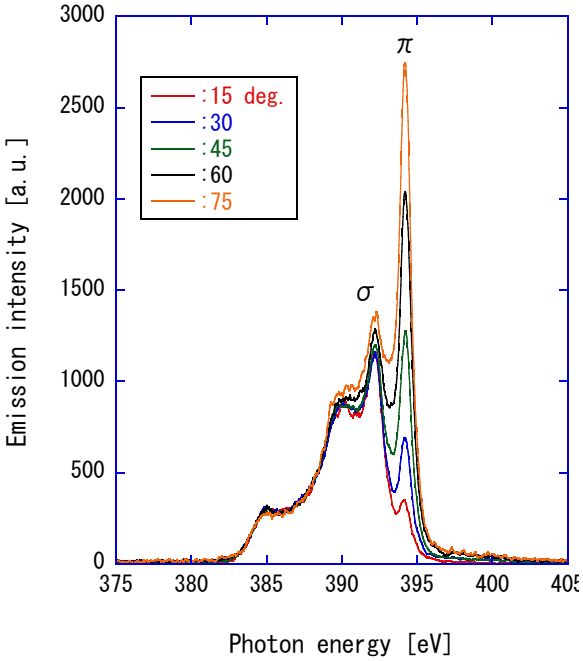

Fig.3　N-K emission spectra of h-BN