

BL08W 高エネルギー非弾性散乱

BL08Wはコンプトン散乱測定実験のために設計・構築されたビームラインである。楕円ウィグラーからの直線偏光もしくは楕円偏光X線を、実験ステーションAには、非対称ヨハン型モノクロメーターSi(771)により270~300keVに、Bには二重湾曲モノクロメーターにて100~120keVに単色化・集光したX線を導入する。ステーションAは、主に磁気コンプトン散乱測定が行われ、高速反転型3T超伝導マグネット、10素子Ge-SSD検出器、および10Kまでの冷却能力を持つ試料冷凍機からなるスペクトロメーターが常設してある。ステーションBは高分解能コンプトン散乱測定が主に行われ、その他、高エネルギー蛍光X線分析実験なども実施される。ステーションBに設置されている高解像度コンプトン散乱スペクトロメーターは、Cauchoisタイプの分光結晶と位置分解型検出器から構成され、0.10~0.14 atomic unitの運動量分解能をもつ。位置分解型検出器は、4つのスリットを前面に設置したGe半導体検出器をスキャンすることにより実現している。

高分解能コンプトン散乱測定のためのデータ蓄積効率を改善するため、検出器開発研究がなされており、新たに128 channelマイクロストリップGe検知器(写真1)を導入した。これは検出器のGe素子上に300ミクロン幅の電極を128本配置したものであり、350ミクロンの空間分解能を持つ。データはIDE社の4つのVA/TAチップにて行い、これをVADDAQにて蓄積しPCへと送信する。現在、開発実験中であり共同利用実験への提供は、しばらく後になるが、この新しい検知器の設置は0.13a.u.の運動量分解能を保ったまま測定時間を1/15に短縮すると予想される。

また、コンプトン散乱実験ユーザーのために、コンプトン散乱実験データの解析及び考察を支援する計算プログラム BANDS01、をBL08Wユーザー居室のコンピュータに導入した。このプログラムは、波動関数を計算するバンド計算プログラムとその波動関数からコンプトン及び磁気コンプトンプロファイルを計算するプログラムで構成されている。これまでBL08Wでは標準的なデータ解析プログラムの提供などユーザーの便宜をはかることで、未経験ユーザーに対するコンプトン散乱実験の敷居を低くするよう努めてきたが、この計算プログラム群の導入により今後さらに共同利用研究の幅が広がることを期待している。今回導入したバンド計算プログラムは密度汎関数理論に基づく局所密度近似(LDA)によって電子状態を自己無撞着に計算するものである。フルポテンシャル線形化APW(FLAPW)バンド計算法により価電子だけでなく内殻電

子の波動関数も計算しており、内殻電子が関与してくる高エネルギーの実験との比較にも適している。バンド計算法として確立している標準的な計算プログラムであり、バンド計算の専門家でなくても使いこなせるプログラムとなっている。

(伊藤 真義)



写真1 128channel μ -strip Ge-SSD