

W46a ファイバーシンチレータとSSDを用いた 線撮像検出器の開発

奥山 翔、中澤 知洋、湯浅 孝行、北口 貴雄 (東京大)、牧島 一夫 (東京大/理研)

我々は、高い阻止能をもつシンチレータと位置分解能に優れた Si 半導体検出器を組み合わせ、MeV 領域で最も力を発揮する撮像検出器の開発に取り組んでいる。使用するシンチレータはファイバー形状の BGO や YAG であり、それらを束ねて 2 次元ピクセルを構成し、そのシンチレーション光を Si ストリップ検出器 (SSD) で読み出す。SSD は一次元の位置分解能しかもたないが、それらをピクセルシンチレータの上下の面に互いに直交する向きに配置することで、2 次元で 100 μm レベルの位置分解能を実現できる。MeV 領域に十分な感度をもつ、100 μm の位置検出器が実現すれば、コーデッドマスクや 線ミラーの焦点面検出器として使用することで、例えば太陽からの 2.2 MeV のライン 線など、これまで十分になされていない MeV 領域での精密な撮像が可能となる。

使用する SSD のストリップピッチは 400 μm 、有効面積は $1.27 \times 1.27 \text{ cm}^2$ であり、読み出しには VA32TA を用いる。このシステムでは既に、動作温度 -10 $^{\circ}\text{C}$ 、バイアス電圧 100V を印加したとき、直接検出された X 線に対して 0.9 keV (FWHM) のエネルギー分解能を得ている。これくらい低ノイズであれば、十分に光ダイオードとして用いることができる。もう一つの鍵である結晶シンチレータとしては、直径 600 μm 、長さ 5 cm の BGO の評価を進めている。この他にも薄板型の GSO や YAG シンチレータも比較しており、シンチレーション光の集め方などの基礎評価を行っている。