

W39b アレイ型ガイガー APD を用いたアクティブシールド用 BGO の光読み出し

宇井崇紘、深沢泰司、水野恒史、高橋弘充 (広島大学)

2014年打ち上げ予定の、すざく衛星や ASTRO-H 衛星では、硬 X 線軟 線検出器の周りに、BGO アクティブシールドを設置してバックグラウンドを低減化している。BGO シンチレータは、Bi($Z=83$) の原子番号が大きい為に、高エネルギーの放射線を効率よくシールドすることができる。さらに、反同時計数を用いて、主検出部までつき抜ける荷電粒子やコンプトン散乱イベントを除去することができる。BGO からの光を読み出すために、従来の衛星では、光電子増倍管 (PMT) やアヴァランシェフォトダイオード (APD) が用いられていた。本研究では、最近注目されている新しいアレイ型ガイガー APD (製品名 MPPC) を用いて、光読み出しを行い、PMT や APD との性能比較を行った。アレイ型ガイガー APD (以下 MPPC) は APD に降伏電圧を越えた電圧をかけたガイガーモード状態で動作させる。ガイガーモード状態になった APD は雪崩増幅により、入射した光子によらず APD 内に貯められている一定の電荷を出力する。すなわち単体の APD では光子が入ったかどうかの on と off の機能のみとなる。少量の光子の場合、APD ピクセル 1 つに 2 つ以上光子が入る確率はほとんど無視でき、その出力される総電荷量から APD ピクセルがいくつ反応しているかが分かり、結果光子数が分かる仕組みとなっている。本実験では浜松ホトニクス製作の MPPC (S10985 シリーズ) を用いており、ピクセルサイズの違う 3 つの素子を用いた。結果は -30°C で同様の条件で APD (S8864-33SPL) と MPPC (S10985-050C) がほぼ同じ位の低エネルギースレシヨルドであった。最後に、「本講演では、これらの実験結果について詳細に報告する」