

**W21b                    フォトダイオードで読み出す硬X・ $\gamma$ 線検出器**

高橋 勲、大西 呂尚、牧島 一夫、田代 信、釜江 常好（東大理物理）

$h\nu \sim 1$  MeVのエネルギー領域は、精度の良い観測があまり行なわれていない数少ない波長域の一つである。その理由として、天体からの信号の強さが周囲のバックグラウンドに比べて小さいこと、また入射した光子が検出器とコンプトン散乱してしまう確率が高く、もとのエネルギーを知ることが困難であることが挙げられる。検出効率を上げるための一つ的手段として、有効原子番号が大きく、阻止能の高い結晶シンチレータの使用が有効である。結晶シンチレータは、X・ $\gamma$ 線と相互作用することで、そのエネルギーを蛍光へと変換する。この蛍光の読み出しには、古くから光電子増倍管が用いられてきており、ASTRO-E搭載の硬X線検出器(HXD)もこのタイプの検出器である。

しかし最近、波長の短い可視光に対しても高い感度を持つフォトダイオードが利用できるようになってきた。フォトダイオードは光電子増倍管に比べ、ずっと薄く小型である。そのため、読み出しにフォトダイオードを用いることで、小さな結晶シンチレータを密集させる、という従来に無い検出器を考えることが可能となる。また、フォトダイオードは量子効率の面で光電子増倍管よりも優れるため、エネルギー分解能の向上が期待される。一方で、微小な信号がそのまま初段増幅器に入るので、電気回路系のノイズの影響を受けてしまうという懸念もある。

我々は、結晶シンチレータの蛍光をフォトダイオードで読み出す検出器系に対して、その特性を測定した。結晶シンチレータとしては、阻止能・光量に優れ、応答の線形性の良いGSOを選んだ。これは、HXDの主検出部にも用いられているものである。実験の結果、3~5MeV以上の領域で、光電子増倍管による読み出しと同等以上の優れたエネルギー分解能を持つことを確認した。また、結晶シンチレータを密集させる代わりとして、井戸型のNaI結晶シンチレータで周囲を覆い、アクティブなシールドとして作用させたところ、コンプトン散乱や荷電粒子によるバックグラウンドイベントを減らせることを確認した。

本講演では、GSO結晶とフォトダイオードで構成される検出器の性能について、実験結果の報告を行なう。