

W49a アバランシェフォトダイオードと高阻止能結晶シンチレータ BGO を用いた軟ガンマ線検出器

中本 達也、川埜 直美、阿部 由紀子、深沢 泰司（広島大理）、片岡 淳（東工大理）

現在の宇宙観測において MeV 領域の軟ガンマ線の感度の向上が遅れている。そこで我々は高阻止能結晶シンチレータ BGO とフォトダイオード (PD)、アバランシェフォトダイオード (APD) を用いた新たな軟ガンマ線検出器の開発を目指した。

PMT に比べ PD, APD はシンチレーション光に対する量子効率が高く、しかも APD は内部増幅され S/N 比が良いため、エネルギー分解能が向上する可能性がある。BGO は $5 \times 5 \times 5\text{mm}^3$ の結晶を PD と APD は受光面が 5mm^2 の素子を用いて測定した。 -35°C で測定した結果、PD を用いた場合、ガンマ線 ^{88}Y の 1836keV で $\sim 4.2\%$ となり PMT で測定した場合と同等のエネルギー分解能が得られることを確認した。一方、APD を用いて測定した場合、ガンマ線 ^{137}Cs の 662keV で 6.2% 、 ^{88}Y の 1836keV で $\sim 3.4\%$ となった。これは PMT で測定した場合と比べて良く、CsI を用いた場合と同等のエネルギー分解能が得られることを確認した。さらに、エネルギーの threshold は 10keV まで測定できた。BGO でも 10keV まで検出できることは画期的である。これより、BGO と PD、BGO と APD を組み合わせた検出器はそれぞれ MeV 領域、数 100keV 領域のガンマ線検出に有効であると言え、特に半導体多層コンプトンカメラの壁の候補として非常に有効であることがわかった。