

V301a 硬 X 線偏光検出器 PoGOLite の読み出し回路の改良

大橋礼恵, 高橋弘充, 河野貴文, 水野恒史, 深沢泰司 (広島大学), 田島宏康 (名古屋大学), 他 PoGO-Lite チーム

ブラックホール近くの降着円盤の構造や、パルサーの放射機構を解明するためには、X 線、ガンマ線帯域における偏光観測が重要な役割を果たすと考えられているが、検出器の構造が複雑になるため、未だに観測例は少数に限られる。PoGOLite(Polarized Gamma-ray Observer-Light version) は、今までに偏光観測が行われてこなかった 25-80 keV の帯域をターゲットにした硬 X 線偏光観測ミッションである。PoGOLite の検出器は、61 本の主検出部とそれを取り囲む BGO($\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$) のアクティブシールドで構成されている。主検出部は 3 種類のシンチレータの信号を 1 つの光電子増倍管で読み出す井戸型フォスウィッチ型が採用されている。

PoGOLite は 2013 年 7 月にスウェーデンから約 2 週間のフライトを行い、バックグラウンドは高速中性子が非弾性散乱するイベントが支配的であることがわかった。また、読み出し回路は限られたスペースに収められたため、排熱の効率が悪く、フライト中に検出器の電源をオフしなくてはならない場面があった。PoGOLite は 2016 年夏季に再フライトを予定しており、上記の 2 点を改良するために、読み出し回路の改良を検討している。硬 X 線と中性子は蛍光の時定数の差から、アナログ回路部の積分出力波形の立ち上がり差が見られることが示唆されている。現状の ADC のサンプリングレート (37.5 MHz) では、その立ち上がり差をはっきりと見ることはできないが、100 MHz に上げることで波形弁別を目指す。また、ボード 1 枚あたりの処理チャンネル数を 2 倍してボードの枚数を減らし、風通しを良くすると共に、消費電力が少ない FPGA を使用して発熱を抑える。本講演では、ADC とアナログ回路部のテストボードで行った試験結果について報告する。