

W72a MPPCを使用したガンマ線バースト偏光検出器の開発

米持元, 米徳大輔, 村上敏夫, 若島雄大 (金沢大理)

ガンマ線バースト (GRB) は数十秒間に 10^{52} erg ものエネルギーをガンマ線として放出する宇宙最大規模の爆発現象である。理論的には相対論的な速度を持ったジェットの中で、シンクロトロン放射によってガンマ線が作られると考えられており、そのガンマ線は強く偏光しているはずである。我々の研究グループでは GRB からの偏光の直接観測を目的としてコンプトン散乱の散乱異方性を利用した GRB 偏光検出器 GAP (Gamma-ray burst Polarimeter) を開発し、2010年5月に打ち上げられた小型ソーラーセイル実証機「IKAROS」に搭載し観測を行なっている。その結果、3例の極めて明るいGRBから偏光を検出し、シンクロトロン放射で輝いている可能性が極めて高い事を実証した。今後はさらに詳細な GRB の偏光観測を通した磁場の構造やその起源の解明が課題となる。そのため我々は将来の人工衛星搭載用のより高性能な GRB 偏光検出器の開発を行なっている。GAPからの改良点は散乱体と吸収体を複数格子状に配置した点と光センサーとして MPPC (Multi-Pixel Photon Counter) を用いた点である。MPPCは低電力、小型、軽量かつ、耐衝撃性に優れた半導体素子であり、非常に衛星搭載に適している。我々は4素子のMPPCを使用し一つのシンチレータからの信号を個別に測定した後、コインシデンス処理を行なうことでノイズの軽減を可能にした。また中心に4本の散乱体、周囲に12本の吸収体を格子状に並べた偏光検出器を開発し、100keVの偏光X線ビーム発生装置を用いた実験を行なっている。本講演ではMPPCを用いた偏光検出器の開発および実験について紹介する。