

V311c 新型 MPPC を用いた低エネルギー GRB 偏光観測装置の可能性

河合謙太郎，米徳大輔，澤野達哉，遠藤友(金沢大学)，郡司修一，中森健之(山形大学)，三原建弘(理研)

ガンマ線バースト (GRB) は 100 億光年以上遠方で発生する宇宙最大の爆発現象であり、数秒～数 10 秒の間に総エネルギー 10^{52} erg もの大量のガンマ線を放出する。この GRB の放射メカニズム解明を目指し、金沢大学では偏光観測装置の開発を行っている。火の玉モデルと呼ばれる GRB の標準理論によれば、GRB からはシンクロトロン放射によりガンマ線が放射される。シンクロトロン放射による放射光は強く偏光しており、偏光が観測できれば GRB の放射メカニズムに制限を掛けることができる。2010 年に打ち上げられた IKAROS に搭載した偏光観測装置 GAP により、強い偏光が 3 例検出されている。今後より多数の GRB に対して統計的な測定を行うことができれば、放射メカニズムの解明だけでなく GRB 内部の磁場構造について言及できる。

金沢大学では MPPC (Multi-Pixel Photon Counter) を用いたマトリクス型モデルの偏光観測装置の開発を行っている。GAP に比べ低エネルギー、低偏光度の偏光観測を可能にすることで、より多数の GRB から精度良い偏光検出を目指す。MPPC は複数のアバランシェフォトダイオードからなるフォトンカウンティングデバイスであり、小型軽量、低電圧動作、振動に強いといった特徴を持ち、衛星搭載に適している。浜松ホトニクス社の新型 MPPC (S13XXX シリーズ) はこれまでの MPPC と比べ、ノイズとなるクロストークやダークカウントが大幅に低減されており、プラスチックシンチレータを組み合わせ、5 keV 程度のエネルギーを下限値として X 線のスペクトル取得に成功している。これにより 50 keV 以上のエネルギーを持つ GRB の偏光検出が可能となるため、この新型 MPPC を用いた、50~100 keV の低エネルギー GRB の偏光観測を目指した装置の構想について発表する。