

W39b 大気散乱を用いたガンマ線バーストの偏光測定の可能性の評価 II

斎藤 芳隆、山上 隆正 (ISAS/JAXA)、郡司 修一 (山形大理)

宇宙最大規模の爆発現象であるガンマ線バースト現象の解明のためには、偏光観測が重要である。このため、様々な偏光検出器が提案、開発されているが、バースト検出に必要な、大立体角かつ大面積のセンサーは難しい。本講演では、バーストが地球大気で散乱される際の異方性を観測するという従来にない手法を紹介する。

硬 X 線、軟ガンマ線領域での光子と地球大気との相互作用は、コンプトン散乱が卓越している。この散乱ガンマ線の方位角分布は、偏光に対するコンプトン散乱の方位角分布の異方性を反映し、入射方向と垂直な方向で散乱ガンマ線強度に異方性が生じることとなる。本提案は、方位角の分解能を持った観測器を気球に搭載し、この散乱ガンマ線を観測することでガンマ線バーストの偏光を観測しようというものである。

この手法のメリットは、散乱体を用意する必要がなく読み出しチャンネル数が少なくすむため、軽量かつ安価に大立体角、大面積を実現できることにある。現在、開発中のスーパープレッシャー気球に搭載し、二週間程度の観測を行うことを念頭におき、具体的な観測装置のデザインを始めた。

昨年、春季年会において、GEANT4 を用いた簡単なシミュレーションを示し、一様密度の大気中において、確かに散乱光子の方位角分布に 30 % 程度の異方性が生じることが示した。この結果に基づき本講演では、大気の密度勾配を反映したモデルでの計算結果、それを踏まえた観測高度、観測装置の最適化の結果を示す。