

A24a X-ray flashes from Off-axis Gamma-Ray Bursts

山崎了 (京都大理)、井岡邦仁 (阪大理)、中村卓史 (京都大理)

年間 1000 イベント程度観測されるガンマ線バースト (GRB) は宇宙論的な距離で起こっている宇宙で最も明るい現象であるが、その正体は現在未解明である。ここ数年、ガンマ線バーストと性質の良く似た天体現象として X 線フラッシュという現象が観測されている。X 線フラッシュとは、年間 100 イベント程度、数十秒から数百秒間、数 keV から数 10keV あたりをピークに X 線が観測される現象で、X 線フラッシュの正体も未解明であるが、ガンマ線バーストとの類似点が多いことから、両者の関連が議論されている。

GRB は、中心天体から放出される相対論的ジェット放射によって引き起こされると考えられている。我々は、GRB を起こすジェットの対称軸方向と視線方向のなす角度 θ_v に注目し、X 線フラッシュの起源について考察した。ジェットのローレンツ因子は $\gamma \gtrsim 100$ と大きいので、 θ_v の変化はドップラー因子 $\delta = \gamma(1 - \beta \cos \theta_v)$ を大きく変化させることになる。ジェットの静止系からみて X 線が放出されるとすれば、 $\theta_v \sim 0$ (on-axis) のときは実験室系ではガンマ線として観測される (GRB) が、 $\theta_v \sim 10\gamma^{-1}$ (off-axis) のときは X 線として観測される (X 線フラッシュ)。

さらに我々は、 $\theta_v \sim 10\gamma^{-1}$ のときに、典型的な光子振動数だけでなく、X 線フラッシュの他の観測量 (spectral hardness、photon index、持続時間、発生頻度等) についても説明することができた。つまり、簡単なジェットモデルを用いて、GRB と X 線フラッシュを θ_v を変化させるだけで、統一的に説明することができた。この結果は、GRB と X 線フラッシュの正体 (中心天体) は同じものであるということを示唆するものである。