

J72a 指数関数型減光を示すガンマ線バーストのスペクトル変動の観測

田代 信、恩田香織、瀬田裕美 (埼玉大)、山岡和貴 (青学大)、大野雅功、上原岳士 (広島大)、杉田聡司 (名古屋大)

ガンマ線バースト (GRB) のガンマ線初期放射は、ミリ秒から数十秒にわたる時間スケールでの多様な光度変動をしめす。それでいながら、それぞれのパルスには、光度とスペクトルのピークエネルギーに相関が指摘されており (Yonetoku et al. 2004 など)、背後に共通の物理がうかがわれる。GRB は、重力崩壊するブラックホールから吹き出す相対論的ジェット中で作られると考えられている。さまざまな GRB ジェットの中に共通の物理を見いだすべく、放射場のサイズ、数、速度といった幾何学に加え、光学的厚さ、放射過程といった放射の物理が議論されている。ここでは、GRB 中の電子の放射冷却過程を議論するために、特に指数関数型の減光を示すイベントに注目し、スペクトル変動の特徴をみいだすべくおこなった解析結果について報告する。

GRB のスペクトル変動を調べる上で、大面積かつ広帯域という理想的特徴をもつ X 線天文衛星「すざく」搭載広帯域全天モニター (WAM) のアーカイブデータを用いた。これまで機上でトリガされた 500 近くの GRB イベントの中から、この研究に適した、特に明るく数秒以上のゆっくりとした減光を示す GRB を 10 個選び、光度曲線を 4 つのエネルギー帯域にわけて減光の時定数を求めたところ、各時定数は各エネルギーの -0.3 乗から -0.5 乗の依存性を持って高エネルギーほど短くなっていることがわかった (恩田ほか 2010 年春季年会)。さらに、他衛星との同時観測により入射方向が正確に特定され、モンテカルロ法によるエネルギー応答関数の作成ができた 2 つの GRB に関しては、1 秒ごとのスペクトルを定量的に求めることに成功したが、2 つはそれぞれ熱的、非熱的な冷却過程を示唆する振る舞いを示した。講演では、これらの結果が示唆する放射機構について議論する。