

W56a Swift 衛星による GRB090618 の減光過程の広帯域ライトカーブ解析

堀江光希, 勝倉大輔, 田代信 (埼玉大学)

ガンマ線バースト (Gamma-Ray Burst; GRB) は数秒間で 10^{54} erg のエネルギーが放射される天体現象であり、発見から 50 年以上が経ち観測例も多い。The Neil Gehrels Swift Observatory (Swift 衛星) も 1000 個以上の GRB を観測し、GRB 研究に大きく貢献している。しかし、いまだに放射機構など謎の多い天体現象である。GRB の放射機構について相対論的火の玉モデルが典型的であり、そのモデルに基づくと、GRB 本体の放射は内部衝撃波から生じる非熱的な放射と、コンパクトな領域からくる熱的な放射がある。従来は主に前者のみが観測されていたが、近年、熱的成分を含む挙動を見せる放射も観測されている (Ryde & Pe'er, 2009 他)。また GRB の減光は、指数関数で表される放射冷却によるものと、べき関数で表される曲率効果によるものの 2 つが知られている。放射冷却による減光の場合、時定数のエネルギー依存性が放射機構によって異なることが考えられており (Rybicki & Lightman, 1979 他)、減光の時定数を調べることでその放射機構を探ることができる。本研究では、GRB090618 を Swift 衛星搭載の検出器 Burst Alert Telescope (BAT) と X-Ray Telescope (XRT) を用いて、幅広いエネルギー帯域で減光過程のライトカーブを解析した。まず、BAT の全エネルギー帯域を用いたライトカーブにおいて、減光が放射冷却を示す指数関数型減光であることを確認した。次に、BAT, XRT をそれぞれについて、細かくエネルギー帯域を区切ったライトカーブを描き、減光の時定数のエネルギー依存性を調べた。その結果、時定数 τ は $0.3 - 3.2$ keV で $\tau \propto E^{-0.5}$ となり、シンクロトロン放射に期待される減光と矛盾しないが、3.2 keV 以上ではその依存性から外れ、熱的成分の存在を示唆する結果が得られた。本講演では、時定数のエネルギー依存性に基づく熱的放射成分の可能性について、特に重点的に考察する。