

W47a ジェットの内部構造を考慮した GRB 080710 の可視光・X線残光の理論的解釈

大林 花織, 佐藤 優理, 鳥山 歩生, 村越 麻友, 山崎 了, 田中 周太 (青山学院大)

ガンマ線バースト (GRB) とは 1 日に数回の頻度で天球面上のある一点から、典型的には数百 keV のエネルギーを持つガンマ線が 0.1 秒から 100 秒程度の間を観測される、電磁波では最大光度の天体現象である。GRB 本体である即時放射には残光放射が伴う。これらの放射は正体不明の中心エンジンから放出される相対論的ジェットをジェットの進行方向に対し真正面 (on-axis) から見ることで観測されと考えられている。Swift/BAT で検出された GRB 080710 の即時放射の光度は典型的な GRB と一致する。しかし、このイベントの残光は、発生から約 2.2×10^3 秒後に赤外から可視光にかけての帯域で同時に極大を示したことに加え、ピーク前の光度の上昇が典型的なものとは比べると緩やかである点で特異である。このことを、残光の標準モデル (ジェットの中心軸に対する角度方向のエネルギー分布が一様なジェットを on-axis で見たと仮定した計算) で説明することは困難である。波長に依存しないピークを説明するだけならば、ジェットの中心軸からズレた角度から見たとする off-axis 残光であると考えられる。しかし、緩やかな増光部分や典型的な即時放射である点を単純な off-axis 残光で説明するのは難しい。そこで我々はジェットの内部構造が一様ではなく、角度依存性を持つと仮定することで観測結果が説明可能かを検討した。ジェットのエネルギーやローレンツ因子に角度依存性があるとき、ジェット放射における相対論的ビーミング効果等の角度依存性が顕著になり、中心軸から少しズレた方向からジェットを観測すると、可視光残光のピーク前の緩やかな増光を説明できると期待される。本講演ではこの検討結果について紹介する。