

W46a 超高エネルギーガンマ線バースト GRB 190829A の多波長残光の理論的解釈

佐藤 優理, 大林 花織, 山崎 了 (青学大), 村瀬 孔大 (Penn. State Univ.), 大平 豊 (東大), 田中 周太 (青学大)

ガンマ線バースト (GRB) とは、0.1 秒から数 100 秒程度の間、およそ数 MeV のガンマ線が観測される現象である (即時放射)。即時放射の発生直後から、数日から数年にわたり、多波長の電磁波残光が観測される。正体不明の中心エンジンから相対論的ジェットが放出され、それを進行方向のほぼ真正面から見たときに GRB として観測されると考えられているが、ジェットの生成機構、即時放射や残光の放射機構、中心エンジンの起源などは未解明である。ここ 3 年の間に、大気チェレンコフ望遠鏡 MAGIC と H.E.S.S. により超高エネルギーガンマ線 (TeV ガンマ線) 残光が検出され、これまでに 4 イベント報告された (GRB 180720B, 190114C, 190829A, 201216C)。上記のイベントの中で、GRB 190829A については、GRB 発生後およそ 2 万秒後に H.E.S.S. によって検出されたが、即時放射の全放射エネルギーが通常の GRB よりも一桁以上小さく、さらに、X 線と可視・赤外の残光の光度曲線は GRB 発生後 2000 秒後にほぼ同時にピークをもつという珍しい特徴を持つ。我々はこれまでに GRB 190829A はジェットの開口角が 0.015 rad と狭いジェットを斜めから見たときに、初期の X 線・可視光残光の観測と即時放射のエネルギーが小さいことを同時に説明可能であることがわかった。さらに、後期 X 線残光、電波 (1.3, 15.5 GHz) 残光といった他の観測事実を説明するためには、ジェットの開口角が 0.015 rad よりも広いジェットが必要であることを明らかにした (Sato et al. 2021)。本講演では、Sato et al. 2021 で決定したパラメータを用いて新たな観測結果の TeV ガンマ線残光、電波 (5.5, 99.8 GHz) 残光、電波サイズも説明可能か紹介する。