

J58a ガンマ線バーストの可視光残光から見積もったエネルギー変換効率と本体の性質

鈴木 素子 (理研)、河合 誠之 (東工大理)

ガンマ線バースト (GRB) は、標準モデルである火の玉モデルに従えば、超相対論的な速度で運動するジェットからの放射であり、バースト本体はジェット内部に存在した電子、残光は親星の周囲の物質中に存在した電子がそれぞれ加速されシンクロトロン放射をされると考えられている。バースト本体と残光はこのように電子の供給源が異なるが、一方でエネルギーの供給源は両者ともジェットが持っていた運動エネルギーである。そこで、残光の観測からバースト直後にジェットが持っていた運動エネルギーを見積もることができれば、これとバースト本体で放射されたエネルギーとを比較することで、バースト本体でジェットの運動エネルギーのどれだけが放射へ変換されたかという割合、つまりエネルギー変換効率を求めることができる。

従来このエネルギー変換効率を求めるには、X線残光の観測結果を用いるのが一般的で、そのようにして求められた変換効率は30%程度以上と非常に高いことが知られていた。我々は、この方法を可視光残光にも拡張し、X線残光から求める場合と異なる点や注意すべき点、結果の不定性について詳細に調べた。その結果、X線残光の場合と比較すると低い変換効率ではあるが、やはり30%程度と高い変換効率のものが存在することが分かった。

講演では、可視光残光から求めたエネルギー変換効率とその不定性、X線残光から見積もった場合との比較などについて述べる。さらにバーストのスペクトルのピークエネルギーや硬さなど、本体の性質と変換効率の関係を見ることでバーストを放射するジェットとしてどのようなジェットであれば、観測と整合性が良いかについても議論する。