

A20a ガンマ線バーストの母天体としての初代天体

梅田秀之 (東大理)

ガンマ線バースト (GRB) の母天体が何であるのかは長らく謎であったが、昨年3月に発生した GRB030329 によって非常に重要な示唆が得られた。その残光は極超新星と同様なスペクトルを示し、光度曲線のモデルからも爆発エネルギーが通常の10倍以上である極超新星であることが明らかとなった。この発見以前には、極超新星と通常の GRB との関連は決定的ではなかったが、それらが一連の現象であることが明らかになった。

最近、高赤方偏移の GRB を捕えて Pop III の星や、宇宙の再電離の直接の証拠を得ようという観測計画が、いくつか進んでいる。しかし、実際に初代天体は本当に GRB を起こすのかどうかは良くわかっていない。この講演では、初代天体が GRB を起こす可能性や、どこでどのくらいの頻度で起きるのかという問題に対する示唆を与える。極超新星は $25 M_{\odot}$ 以上の重量星の重力崩壊に伴う爆発であると考えられている。その質量の上限はまだわかっていないが、質量が $140 - 300 M_{\odot}$ であるとペア不安定型超新星となり GRB となることはできない。GRB を発生させるには星の中心部から相対論的なジェットが放出されるというモデルが有力である。そのためには爆発前の星は厚い水素 (やヘリウム) の外層を失っている事が必要になると予想されるが、どのような場合にそれが可能になるか議論する。

初代天体が極超新星となる割合を理論的に決めるには不定性がまだ大きい。しかし超低金属星の観測から興味深い示唆が得られている。それらの星は初代の超新星爆発により作られた元素組成パターンを残していることが予想されるが、観測値は太陽組成比からのずれが顕著であり、極超新星によるもので良く説明できる。これは初代天体に多くの極超新星が存在していたことを示唆し、同時に GRB も発生していたことが推定される。このような描像と初代天体の星生成理論との関係についても議論を行う。