

J16a 時間発展シミュレーションによるガンマ線バースト光球モデルの検討

浅野 勝晃 (東工大理)

ガンマ線バーストの放射機構は今だ解明されていない。最も頻繁に議論されているのは、内部衝撃波起源の加速電子によるシンクロトロン放射である。しかし、単純なシンクロトロン放射モデルでは、観測されているスペクトル・ピークエネルギーの安定性を説明できず、放射効率も非常に悪い事がわかっている。また、低エネルギー (keV 領域) の硬いスペクトル指数も、シンクロトロン放射ではうまく説明できない。

こうした問題を解決するために提案されているのが、光球モデルである。このモデルでは、輻射エネルギーが優勢で、光学的に厚いジェットを考える。このジェットが親星を突き破り、光学的に薄くなったところで熱的放射が解放される。スペクトル・ピークエネルギーは熱的放射の温度に対応し、スペクトル・ピークエネルギーの安定性を説明できる。また、低エネルギー・スペクトルをシンクロトロン放射より硬くすることも可能である。このモデルの問題は、MeV 領域で支配的な冪乗スペクトルを形成するために、熱的放射以外に何らかの余分なエネルギー注入が必要だということである。単純に非熱的電子を注入するモデルもあれば、磁場起源の散逸エネルギーが背景電子を暖め、二温度状態になると考えるモデルもある。最近注目されているのは、Beloborodov によって提案されたハドロンモデルである。pp (pn) 衝突過程を通じ、パイ中間子を生成し、そこからの電磁カスケードにより、非熱的な電子・陽電子を注入することで、高エネルギーのスペクトル成分を説明している。

我々はハドロン過程も含めた、時間発展シミュレーションコードを開発してきた。本講演では、このコードを用いて、様々な光球モデルに対してスペクトル計算を行った結果を紹介する。それぞれのモデルにおけるパラメータ依存性や、Fine tuning の必要性、スペクトルの時間発展の傾向などについて議論する予定である。