

H65a 重力崩壊する回転大質量から放出されるジェット内の中性子過剰核合成

藤本 信一郎 (熊本電波高専)、橋本 正章 (九大理)、固武 慶、山田 章一 (早大理工)

20 – 25 M_{\odot} を越える大質量星は、重力崩壊の際にブラックホールを形成すると考えられている。崩壊前の大質量星が十分な角運動量を持っていればブラックホールには $1M_{\odot}/s$ を越える降着率でガスが降着し、そのまわりには降着円盤が形成されることが予想される。ガンマ線バーストは、このようなブラックホールまわりの降着円盤から放出される相対論的ジェットに起因すると考えられ、このガンマ線バースト形成のシナリオは Collasar モデルと呼ばれる。前回の年会において我々は、Collasar モデルに基づき、固武等 (2003) によって開発された 2 次元磁気流体コードを用いて、一様で回転軸に平行な磁場を持つ 40 倍太陽質量の回転大質量星重力崩壊の数値実験を行ない、準定常降着円盤および回転軸に沿ったジェットが形成されることを示した。

今回は、さらに回転大質量星重力崩壊の数値実験から得られたジェットの物理状態 (温度, 密度) に基づき、原子番号 100 (Fm) 以下の中性子過剰核を含む約 4000 核種を考慮した核反応ネットワークを利用して放出されるガスの化学組成を計算した。 $B_z = 10^{12}G$ の場合、放出ガスの一部は高温 ($10^{10}K$)、高密度 ($10^{10}g/cm^3$) となり、陽子の電子捕獲反応により中性子過剰になる。その結果、放出ガス中でウラン、トリウムを含む多量 ($3 \times 10^{-3} M_{\odot}$ 程度) の中性子過剰核が合成されることがわかった。講演では、放出されるガスの化学組成と金属欠乏星の組成との比較、中性子過剰核組成の核データ (質量モデル, 核分裂半減期など) および重力崩壊前の大質量星の性質 (回転, 磁場) への依存性についても議論する。