

H07a Collasar モデルに基づく回転大質量星重力崩壊の2次元磁気流体数値実験

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

$20 - 25M_{\odot}$ を越える大質量星は、その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。重力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。

我々は Collasar モデルに基づき、2次元磁気流体コードを用いて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った。2次元磁気流体コードは固武等(2003)によって開発された ZEUS コードを利用した。数値実験の際の初期条件は40倍太陽質量の球対称 presupernova モデル(橋本1995)とした。ただし大質量星の重力崩壊前の磁場分布、角速度分布 $\Omega(r)$ に関しては、それぞれ回転軸方向に一樣な磁場分布および

$$\Omega(r) = \Omega_0 R_0^2 / (r^2 + R_0^2)$$

(Ω_0, R_0 は定数) と仮定し、様々なパラメータ(崩壊前の磁場の大きさ B_0 , および Ω_0, R_0) に対して数値実験を行った。その結果、鉄コアが高速に回転している場合 ($\Omega_0 = 10 \text{ rad/s}$, $R_0 = 1000 \text{ km}$), 初期磁場 $B_0 = 10^{10}, 10^{12} \text{ Gauss}$ に対して、回転軸に沿った光速の10%程度のジェットが形成されることがわかった。講演ではこれ以外のパラメータの場合の数値実験結果についても報告する。