

## 現実的状態方程式を考慮した3次元MHD計算による重力崩壊型超新星の K03a ジェット形成

三上 隼人、花輪 知幸 (千葉大)、松本 倫明 (法政大)

現実的な状態方程式や電子ニュートリノの漏れ出しによる冷却効果を取り入れた3次元磁気流体力学シミュレーションを行い、非軸対称ジェットの形成を議論する。過去の計算では、縮退圧を区分的にポリトロップ近似したTakahara & Sato (1982) の状態方程式を採用し三次元効果を議論してきた。その結果、典型モデルにおいて原始中性子の回転によって磁場が捻られた結果、層の厚さが2, 3 kmの磁気反転層が形成され、半径30 km圏内で構造が維持されることが分かった。また、 $2.0 \times 10^4 \text{ km s}^{-1}$  の双極ジェットが確認された。その加速位置は初期には半径60 kmの中性子星表面付近であるが、後期には半径600 kmとなり、螺旋状の非対称性が成長することが明らかになった。

初期モデルとして、15太陽質量 (Woosley, Heger, & Weaver 2002) の鉄コアが中心密度  $7 \times 10^9 \text{ g cm}^{-3}$  まで成長し、 $3.0 \times 10^{12} \text{ G}$  の磁場を持ち、周期5.2秒で回転していると仮定した。さらに回転軸は磁軸に対して $30^\circ$ 傾いているモデルを作成した。また、角速度分布にはAkiyama & Wheeler (2003) の微分回転、 $\Omega = \Omega_0 a^2 / (r^2 + a^2)$ 、を用いた。計算モデルとして、Shen et al. (1998) の状態方程式を取り入れるとともに、電子ニュートリノの漏れ出しによる冷却効果 (kotake et al, 2003) を考慮した。計算コードとして適合格子法を用いた星形成シミュレーションコード Sfumato (Matsumoto 2007) を採用した。原始中性子星形成後の磁場構造やジェット形成については、過去に議論した、Takahara & Sato (1982) の状態方程式を用いた3次元計算と同様の結果が得られた。