

N27a 無回転大質量星コアの3次元重力崩壊シミュレーションにおける磁場強度依存性

松本仁（慶應義塾大学），滝脇知也（国立天文台），固武慶（福岡大学），朝比奈雄太（筑波大学），高橋博之（駒澤大学）

大質量星は進化の最終段階で重力崩壊を起こし、その重力エネルギーを解放し爆発する。この重力崩壊型超新星における有力な爆発メカニズムはニュートリノ加熱だと考えられているが、完全解明には至っていない。古くから超新星爆発における磁場の効果を調べる研究が行われているが (e.g., Bisnovatyi-Kogan 1970; LeBlanc & Wilson 1970)、極超新星や超高輝度超新星といった特異な天体の発見により、その巨大な爆発エネルギーや明るさといった特殊性の起源として磁場への注目が高まって来ている (e.g., Wheeler, Meier & Wilson 2002; Chen, Woosley & Sukhbold 2016)。

我々の研究グループでは、磁場が超新星の爆発メカニズムにおいてどのような役割を担うかをニュートリノ輻射輸送込みの電磁流体シミュレーションを用いて調べている。本研究では、無回転の 20 および 27 太陽質量の親星コアが重力崩壊する際の初期磁場強度依存性（初期に大局的なポロイダル磁場のみ）を 3 次元シミュレーションを用いて調べた。その結果、弱磁場モデル ($B_{\text{ini}} = 10^{10}\text{G}$) および強磁場モデル ($B_{\text{ini}} = 10^{12}\text{G}$) のいずれの場合においてもニュートリノ加熱駆動による爆発が生じたが、強磁場モデルの方がわずかに爆発をサポートすることがわかった。本講演では、この爆発に対する初期磁場強度依存性の物理メカニズムの詳細を報告するとともに、大質量星コア中心部に形成される原始中性子星の磁場についても議論する予定である。