

N20a 無回転大質量星コアの重力崩壊における磁場強度依存性

松本仁（福岡大学）、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）

通常重力崩壊型超新星より爆発エネルギーが10倍程大きい極超新星や10-100倍程明るく輝く超高輝度超新星の爆発メカニズムには、大質量星の爆発メカニズムの主流になりつつあるニュートリノ加熱に加えて磁場が何らかの役割を果たすと期待されている。高速回転している大質量星コアの回転エネルギーを磁場を介して引き抜くモデルが精力的に研究されている一方 (e.g., Bugli et al. 2020; Kuroda et al. 2020)、恒星進化計算によると磁場を持った大質量星コアの多くは重力崩壊を起こす直前においてゆっくり回転していることが指摘されている (Heger et al. 2005; Ott et al. 2006; Langer 2012)。低速回転している大質量星コアの重力崩壊時における磁場の役割を調べる研究は数例あるだけで (Endeve et al. 2010, 2012; Obergaulinger et al. 2014; Müller & Varma 2020) 未だ十分には理解されていないのが現状である。

我々の研究グループでは、超新星爆発において磁場が与える影響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る研究を進めている。本研究では、無回転の15, 18.4, 27太陽質量の親星コア (Woosley et al. 2002) が重力崩壊する際の初期磁場強度依存性を調べた。その結果、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、親星の種類に関わらず強磁場である程、停滞衝撃波の復活がわずかに遅れることがわかった (Matsumoto et al. 2020)。本講演では、停滞衝撃波の復活が磁場強度に依存する物理メカニズムを詳細に議論するとともに、我々の結果に基づいて系内マグネターの形成条件についても考察する予定である。