

K07a Ib型超新星 SN 2012au におけるパルサー活動の爆発への影響

増山美優, 栗山直人, 茂山俊和 (東京大学)

大質量星 ($M > 8 M_{\odot}$) は一生の最後に超新星爆発を起こし、中心に中性子星やブラックホールなどのコンパクト天体を残すと考えられている。しかし、どのような超新星がどのようなコンパクト天体を残すのかについては、よくわかっていない。

Ib型超新星である SN 2012au は、最大光度 (6.7×10^{42} erg/s) や爆発エネルギー (10^{52} erg) が極超新星に類似しており、普通の超新星とガンマ線バーストが付随するようなエナジエティックな超新星との違いを知るうえで、重要な手がかりを与えてくれるであろうと注目されている (Takaki et al., 2013; Milisavljevic et al., 2013)。SN 2012au は爆発から6年が経過した現在も可視光帯で明るく輝き、さらに [OIII] の輝線が検出されたことから、現在のエネルギー源として中心にパルサーが存在することが指摘されている (Milisavljevic et al., 2018)。

中心にいるパルサーの性質を調べるためには、パルサーが超新星イジェクタに及ぼす影響を知る必要がある。Chevalier & Fransson (1992) は、中心にいるパルサーが膨張する超新星イジェクタに及ぼす影響を解析的に求め、パルサーと超新星の相互作用を考える際に広く用いられている (e.g., Kasen & Bildsten, 2010)。しかし、この解では、ある速度をもったイジェクタがどれくらい存在するかについては議論されていない。エネルギーの入れ方によっては、速度が遅いイジェクタは存在せず、観測された [OIII] の光度を説明することができないと考えられる。

そこで我々は、中心にエネルギー注入がある超新星爆発の進化を追う1次元流体シミュレーションを行い、爆発エネルギーの注入の仕方とパルサーの活動について制限をつけた。本講演では、SN 2012au でどのようなコンパクト天体が誕生し、その後現在に至るまでどのようなパルサーの影響があったのかについて議論する。