

K10a 中心エンジン駆動超新星エジェクタからの非熱放射

鈴木昭宏、前田啓一（京都大学）

大質量星の崩壊によって生まれる重力崩壊型超新星爆発のうち、一部は極めて明るい可視光放射を伴ったり、大きな爆発エネルギーを示唆する幅の広い吸収線を示したりする。このような超新星は、超新星エジェクタの中心に残された中性子星あるいはブラックホールの活動性によってエネルギーが供給されている可能性があり、特に近年の変光天体サーベイで見つかってきている超高輝度超新星を説明するシナリオとして有望視されている。

我々は、このような中心エンジンからのエネルギー注入がある超新星エジェクタの力学的進化と電磁波放射について、多次元シミュレーションに基づいた放射モデルの構築を進めている。我々の2次元シミュレーションによると、中心でのエネルギー注入によって漏れ出した熱いガスが超新星エジェクタの外層を準相対論的な速度にまで加速することが示唆されている (Suzuki&Maeda 2017)。このような速いエジェクタ成分があると、星周物質中を伝搬する衝撃波で加速された非熱電子からのシンクロトロン放射によって明るい電波放射が期待でき、中心エンジンの活動性をプローブできる可能性がある。そこで、超新星からの非熱放射で一般的に使われる定式化を用いて、中心エンジン駆動超新星エジェクタからの非熱放射の光度曲線を計算し、電波で明るい超新星や超高輝度超新星の電波観測の結果との比較を行った。その結果、電波で明るい SN 1998bw や 2009bb の電波放射と同程度の光度にもなり得ることが分かった。電波光度は星周密度や電子加速のパラメータにも依存するが、この結果は超高輝度超新星の電波観測から相対論的な速度成分の有無や星周密度に制限がつけられることを意味する。

講演では、この結果やパラメータ依存性について議論するほか、逆コンプトン放射による X 線光度についても報告する。