

N21a 酸素リッチな超新星 SN2022esa の光度曲線における周期変動の発見：連星ブラックホール形成に至る大質量連星進化への示唆

前田啓一, 川端美穂, 田口健太 (京都大学), Hanindy Kuncarayakti (トゥルク大学), 長尾 崇史 (国立天文台), 宇野孔起, Kishalay De (コロンビア大学)

Ic-CSM 型超新星は近年発見された新しいタイプの超新星であり、爆発から数百日経過した後期において酸素コア由来の重元素の細い輝線が支配的になることで特徴づけられる。酸素リッチな星周物質 (CSM) と超新星イジェクタとの衝突をエネルギー源とすると考えられており、激しい質量放出を伴う大質量星の終末期進化の解明のカギを握る天体種族と言える。

我々は、せいめい望遠鏡及びすばる望遠鏡を用いた観測により、超新星 SN2022esa が Ic-CSM 型であることを明らかにした。さらに、その光度曲線の解析から、非常に明確な約 32 日の周期変動を発見した。可視域においてこのように明確な周期変動が確認された超新星は、SN2022jli に引き続き二例目である。これらの観測データの解析から、我々は SN2022esa の親星システムとして、通常の Ic 型超新星とは異なり、約 20 太陽質量以上の大質量星の連星から進化した、(大きな離心率を持つ) Wolf-Rayet (WR) 連星であったと提唱する。これは、Ic-CSM 型超新星の少なくとも一部が将来的に連星ブラックホールへと進化する前駆現象であること、大質量星の重力崩壊に伴うブラックホール形成において激しい超新星爆発が伴う場合があることなど、様々な重要な示唆を提示する。

本講演では、上記の結果を示すとともに、数例の「特異な」超新星 (対不安定型超新星候補である SN2018ibb、爆発後”の連星相互作用を示したとされる SN2022jli) が広い意味で Ic-CSM 型超新星に分類できる可能性を示す。これら様々な特徴をもつ Ic-CSM 型超新星に至る進化過程を、銀河系内 WR 連星との比較も含め議論する。