

N40a Iax 型超新星：白色矮星の不完全核反応暴走爆発機構の検証

前田 啓一(京都大学), 川端 美穂(兵庫県立大学)

Iax 型超新星は Ia 型超新星の亜種であり、初期において Ia 型超新星よりも高階電離なイオンで形成される低速なライン吸収で特徴づけられる。通常の Ia 型超新星と多くの類似点を持ち、白色矮星の核暴走爆発という共通の爆発機構を持つと考えられている一方、Ia 型超新星と Iax 型超新星の違いを生み出す起源は未解明である。実際、Iax 型超新星には通常の Ia 型超新星に見られない観測的特徴が存在し、その起源を理解することが爆発機構の特定の鍵であると考えられる。特に特徴的な振る舞いとして、爆発後数百日に渡り許容遷移ラインの卓越する‘光球’スペクトルを示すことが挙げられるが、その理由は未解明である。我々は SN Iax 2019muj の後期観測をすばる望遠鏡・FOCAS を用いて実施し、そのデータの詳細な解析を行った。その結果を本講演で報告する。

この解析から、非常に高密度の鉄リッチな低速コアの存在が明確になった。これは、通常の Ia 型超新星では見られない構造である。さらに我々は、白色矮星の不完全核暴走シナリオで起こり得る状況を検討することで、この特徴が自然に説明できることを示した。不完全核暴走シナリオにおいては、 ^{56}Ni を取り込んだ白色矮星残骸が残るが、この ^{56}Ni の放射性崩壊によるエネルギー注入により、最初の爆発に二種間程度遅れて第二の鉄リッチ・高密度・低速イジェクタが形成される。この機構は、Ia 型超新星と Iax 超新星の観測的相違点を説明するのみならず、Iax 型超新星の多様性をも説明可能である。