

N42a 連星由来の超高輝度突発天体

津名大地 (カリフォルニア工科大学)

Ibc 型超新星 (SN Ibc) は水素外層を失った大質量星の重力崩壊に伴う爆発であり、光度曲線やイベントレートなど様々な観測からその多くは連星相互作用により外層を失った星の爆発であることが支持されている。したがって連星系で SN Ibc が起こる際は、多くの場合親星の水素外層を剥がした、比較的近接した (10^{12} – 10^{13} cm) 主系列星の相方が存在する。SN Ibc が起こった際、残ったコンパクト天体に働くキックにより、コンパクト天体が相方の方向にキックを受け相方と合体することが起こりうる。このような合体では相方がコンパクト天体に潮汐破壊され、コンパクト天体の周りに相方の星由来の降着円盤が形成される。円盤が太陽質量程度と大質量のため、X 線連星で観測されている降着率を何桁も超える降着により明るい突発天体が駆動されることが期待される (超巨大ブラックホール由来の潮汐破壊現象 TDE になぞらえて micro-TDE と呼ばれている。)。

本研究ではこのような SN Ibc を作る普遍的な大質量星連星系から出発して、合体によるコンパクト天体への超臨界降着とそれに付随する SN Ibc の超新星イジェクタへのエネルギー注入を組み込んだ光度曲線モデルを新しく構築した。このシナリオは現時点で確固たる説明のない極めて明るい突発天体、例えば通常の超新星の 100 倍程度明るい超高輝度超新星や、変動が数日と速く同様に超新星の 100 倍明るい突発天体 fast blue optical transients の観測をよく説明できることがわかった。本講演ではこの連星シナリオを紹介し、期待される突発天体の明るさ・タイムスケールおよびイベントレートについて議論する。本講演は出版論文 D. Tsuna & W. Lu (2025), ApJ 986, 84 に基づく。