

N37a Multi-Peak IIn 型超新星 2021qqp から探る複雑な星周物質と爆発環境

平松大地 (CfA/IAIFI), 松本達矢 (京都大学), Edo Berger (CfA/IAIFI), 他 Global Supernova Project

水素に富んだ II 型超新星の中で、細い水素輝線 ($\sim 100\text{--}1000 \text{ km s}^{-1}$) を見せるものは IIn 型と分類され、その光源は主に超新星放出物質の運動エネルギーが星周物質との衝突により変換されたものだと考えられている。光度曲線とスペクトル進化は星周物質の複雑な密度分布を反映し、全超新星分類の中で最も多様な振る舞いが観測されている。しかし、主な超新星放出物質は観測可能な衝突域よりも中心部に埋もれ、親星や爆発機構そのものの特定は困難である。そのため、予想される超新星は大質量星 (≥ 30 太陽質量) の重力崩壊型や対不安定型から、低質量星 ($\sim 8\text{--}10$ 太陽質量) の電子捕獲型超新星、中間質量星から成る連星系衝突等までと多岐にわたる。

本講演において、我々は IIn 型超新星 2021qqp の詳細な観測を発表する (Hiramatsu et al. 2023)。超新星 2021qqp の光度曲線は ~ 300 日間に渡る緩い増光から始まり、その後の ~ 500 日間に複数の鋭く明るいピークを見せる極めて特異なものである。スペクトルの水素線プロフィールからは、 $\sim 1000\text{--}2000 \text{ km s}^{-1}$ の星周物質と超新星放出物質の衝突により形成される $\sim 6000\text{--}8000 \text{ km s}^{-1}$ の層が光源であることが示唆される。これらの観測量と新しい解析方法 (次講演: 松本) を通して、超新星 2021qqp は複数の密度ピークを持つ総質量 $\sim 2\text{--}4$ 太陽質量の星周物質内での高エネルギー ($\sim 3\text{--}10 \times 10^{51} \text{ erg}$) の爆発であることが推定される。最後に、その様な星周物質と爆発環境に至る親星系や、今後の LSST 等大型サーベイ観測への展望を議論する。