

K10b 特異なライトカーブを持つII型超新星 SN 2017czd の爆発モデル

中岡竜也, 川端弘治, 山中雅之, 川端美穂 (広島大), 守屋堯 (国立天文台), 田中雅臣 (東北大), 前田啓一, 大内竜馬 (京都大), 富永望 (甲南大), かなた観測チーム

古典的な超新星爆発は、その光度進化のタイムスケールはよく知られつつある。IIP 型超新星は、爆発後数日で極大光度に達し、~100 日程度のプラトー期を経た後に急減光を示す (Filippenko 1993)。また Ia 型、Ibc 型超新星は爆発後 10–20 日程度で極大光度に達し、その後 15 日で 0.5–1.0 等減光する (Drout et al. 2011, Ganeshalingam et al. 2011)。しかし近年の超新星サーベイの結果では、その数分の一という短いタイムスケールを示すものが見つかっている (Richmond et al. 1996, Drout et al. 2014, Tanaka et al. 2016, Whitesides et al. 2017, Pursiainen et al. 2018, Rest et al. 2018)。それらの天体はこれまで見つかった超新星とは全く違う素性を示し、爆発メカニズムは重力崩壊型か熱核暴走型か、あるいはそれ以外のものなのか不明である。

我々は 2017 年 4 月 12.7 日 (UT) に発見された超新星 SN 2017czd (32 Mpc) について、広島大学が所有するかなた望遠鏡を用いてモニター観測を行った。当初、この天体は爆発 3 日後から可視光でプラトーとなったことから典型的な SN IIP であると思われていたが、爆発 18 日後に急減光を開始し、上記の例に挙げたような、特異なライトカーブを示す天体となった (2018 年春季年会: K07a)。その後の解析の結果、爆発約 50 日後の光度は極大時の 50 倍以上暗く、放出された ^{56}Ni は最大でも $0.005M_{\odot}$ と非常に少ないことが分かった。このことから、極大時の光度は ^{56}Ni では説明できず、IIP 型超新星のようにショックで光るか、星周物質との相互作用が考えられる。またライトカーブは、IIb 型超新星 SN 1993J と同じ親星モデル (初期質量 $16 M_{\odot}$ の星を $15 M_{\odot}$ の伴星が周回) の星が、弱い爆発 (約 5×10^{50} erg) を起こすとよく説明できることが分かった。