

## K16a 爆燃 Ia 型超新星爆発時におけるダスト形成

野沢 貴也、前田 啓一、野本 憲一 (東大数物連携宇宙研究機構)、小笹 隆司 (北大)

Ia 型超新星は、白色矮星の表面での暴走的核反応による爆発だと考えられており、鉄族元素やシリコンを中心とした大量の重元素を星間空間に放出するため宇宙の化学進化に決定的な役割を果たす。プレソーラー隕石の解析 (Clayton et al. 1997) は、Ia 型超新星爆発時に放出されるガス中でのダストの形成の可能性を提唱しているが、Ia 型超新星爆発時におけるダスト形成の兆候はこれまで一度も観測によって確認されていない。それゆえ、Ia 型超新星爆発時におけるダストの形成過程はほとんど理解されておらず、どのような組成やサイズ、質量のダストが形成され得るかは、星間ダストの進化史を解明する上で明らかにされるべき重要な研究課題である。

本研究では、Ia 型超新星爆発時に放出されたガス (ejecta) 中で形成し得るダストの組成、サイズ分布、質量を明らかにするため、爆燃 Ia 型超新星 W7 モデル (Nomoto et al. 1984; Thielemann et al. 1986) を適用し、その光度曲線計算に基づくガスの温度時間進化を用いて、ejecta 中でのダスト形成計算を行った。計算の結果、爆発後 80 日から ejecta の最外層で C ダストが形成され始め、300 日までに各層の元素組成に応じてシリケートなどの様々なダスト種が凝縮する。しかしながら、凝縮時の ejecta 中のガスの密度が小さいため、鉄のダストはほとんど形成されず、また凝縮したダストも十分に成長できず  $0.01 \mu\text{m}$  以下のサイズに制限される。形成し得るダストの全質量は  $0.12 M_{\odot}$  に達するが、比較的早い時期でのダストの凝縮と ejecta 中に大量に ( $\sim 0.6 M_{\odot}$ ) 存在する放射性元素  $^{56}\text{Co}$  からのエネルギー注入により、Si と FeS ダストの形成は阻害され、形成され得るダストの全質量は最終的に  $0.04 M_{\odot}$  に減少する。本講演ではさらに、C ダストが爆燃波の到達できなかった最外層で形成されることを踏まえ、C ダストの形成過程から Ia 型超新星の爆発メカニズムについて議論する。