

N58a

Ia 型超新星爆発時に放出されたガス中での固体微粒子形成の可能性

小笹隆司 (神戸大理)、T. R. Young、茂山俊和、野本憲一 (東大理)、熊谷紫麻見 (日大理工)

超新星爆発時に放出されたガス中での固体微粒子の形成は、星間塵の起源の問題や星間ガス中の重元素の存在比、更には、始源的隕石中で見られる同位体異常の起源やそれと関連して原始太陽系星雲形成過程の問題とも密接に関連している。II 型超新星である SN1987A で確認された以外は、超新星爆発時に放出されたガス中での固体微粒子の形成に関する観測的な証拠はない。また、超新星爆発時の固体微粒子の形成に関する系統的な理論的研究も無いのが現状である。今回、我々は、鉄族元素の主要な合成源である Ia 型超新星爆発時に放出されたガス中での固体微粒子の形成の可能性を、その hydrodynamical model(model W7; progenitor は C + O white dwarf) と核形成・成長の理論に基づいて検討した。

固体微粒子の形成過程は形成場所のガスの温度・密度とその時間変化により左右される。生成された放射性元素の崩壊時に放出される γ 線の energy deposition による加熱と膨張による冷却を考慮して放出ガスの温度の時間変化を決定し、金属鉄の固体微粒子の形成過程を考察した。II 型超新星と比べて Ia 型超新星は放出ガスの総質量が小さく更に放出ガスの速度が大きいため、ガス密度が小さく、ガスが急速に冷却され、結果的に核形成が起こりにくく、また形成されたとしてもその後の成長が期待されない。形成される金属鉄微粒子の量の上限は、原料物質である鉄原子のガスの質量の $\sim 10^{-5}$ 程度であることが示される。重元素に富んだガス中での固体微粒子の形成過程の考察に問題となる形成時の潜熱の解放の問題も含めて、超新星爆発時に放出されたガス中での固体微粒子の形成の可能性について議論する。