

超新星残骸におけるホットコアの検出

○下西 隆¹ 佐野 栄俊² 古家 健次³ 大屋 瑤子⁴ (1.新潟大学 2.岐阜大学 3.理化学研究所 4.京都大学)

太陽系は超新星爆発の影響を受けた環境で形成された可能性が指摘されているが、超新星爆発が星・惑星材料物質の化学進化に与える影響は未だよく分かっていない。本研究では、ALMAを用いて、約1600年前に爆発した若い超新星残骸RX J1713.7-3946を観測し、X線シェル内に2つのホットコア(原始星周囲の高温・高密度の氷昇華領域)を発見した(Shimonishi et al. 2026b in press)。超新星残骸におけるホットコアの検出は本研究が初めてである。両天体(HC1, HC2)は、いずれもClass I段階の中質量原始星に付随している。本講演では、HC1の詳細な化学分析の結果を報告する。このホットコアからは、炭素・酸素・窒素・硫黄・ケイ素を含む多様な分子種が検出された。励起解析により、天体には高温(>100 K)、高密度($\sim 10^7 \text{ cm}^{-3}$)、コンパクト(<500 au)な分子ガスが付随していることが明らかになった。HC1に付随する複雑有機分子($\text{HCOOCH}_3/\text{CH}_3\text{OH}$ 、 $\text{CH}_3\text{OCH}_3/\text{CH}_3\text{OH}$ 、 $\text{CH}_3\text{CHO}/\text{CH}_3\text{OH}$)、重水素化分子($\text{CH}_2\text{DOH}/\text{CH}_3\text{OH}$)、および硫黄や窒素を含む分子($\text{OCS}/\text{CH}_3\text{OH}$ 、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{CN}/\text{CH}_3\text{CN}$)の柱密度比や、分子の同位体比などを調べたところ、通常の星形成環境に存在するホットコアと有意な違いは見られなかった。HC1は超新星シェルの比較的外側に位置しており、その周辺領域が高エネルギーの粒子・光子に曝され始めたのはごく最近である可能性が高い。そのため、ホットコアの化学組成が変化するには、まだ十分な時間が経過していない可能性が考えられる。もしくは、超新星爆発の衝撃波により大きく増幅された強い磁場が、ホットコア領域への宇宙線の侵入を抑制している可能性も考えられる。