

N10a 超金属欠乏星の化学組成から探る初代星の元素合成

石垣美歩（カブリ数物連携宇宙研究機構）、富永望（甲南大学）、小林千晶（University of Hertfordshire）、野本憲一（カブリ数物連携宇宙研究機構）

超金属欠乏星ともよばれる金属量の非常に低い（ $[\text{Fe}/\text{H}] \lesssim -4$ ）星々は、初代星による元素合成を含む宇宙初期の元素汚染史を探るうえでの貴重な手がかりとされている。これまでに見つかっている超金属欠乏星の多くは、鉄、カルシウムなどの重元素に対する炭素の組成が太陽組成に比べて数桁以上高い炭素過剰星（Carbon-Enhanced Metal-Poor/CEMP stars）で、その原因についてさまざまなシナリオが提唱されているがはっきりとした結論は得られていない。こうしたなかで、最近これまでもっとも鉄組成が低く（ $[\text{Fe}/\text{H}] < -7.1$ ）、特に大きい炭素過剰を示す金属欠乏星、SMSS 0313-6708 (Keller et al. 2014, Nature, 506, 463)、が発見され、炭素過剰の起源を探る新たな観測的証拠として注目が集まっている。

我々は SMSS 0313-6708 の特異な化学組成が、初代星の超新星爆発で放出される物質が起源である可能性を、初代星における元素合成の理論計算結果に基づいて検証した。その結果、観測された化学組成比は、初代星の超新星爆発で生成される鉄の大部分が中心部に降着するモデルで説明できることを示した。先行研究ではこの星のカルシウムの起源として $60M_{\odot}$ 程度の初期質量をもつ初代星の hot-CNO サイクルによるものと推定されていたのに対し、我々のモデルではカルシウムは質量 25 あるいは $40M_{\odot}$ 程度の初代星における酸素・シリコン燃焼によって生成される。このようなメカニズムが超金属欠乏星における炭素過剰の主な起源かどうかは、今後詳しい化学組成の測定や、より多くの超金属欠乏星のサンプルによって検証する必要がある。