

X57a 高い鉄酸素比を持つ極金属欠乏銀河の元素組成比とその起源

渡辺くりあ (総合研究大学院大学), 大内正己, 中島王彦, 富永望, 小野寺仁人 (国立天文台), 鈴木昭宏, 野本憲一, 磯部優樹, 小野宜昭, 播金優一 (東京大学)

宇宙の化学進化において、銀河の星や超新星爆発などが重元素をもたらした。そのため、銀河の元素組成比には過去の星形成史の情報が隠されている。特に、金属量が低く、若い極金属欠乏銀河 (EMPG) の元素組成比は銀河形成初期段階の星形成に知見を与える。最近、Kojima et al. (2021) により、金属量が $0.016Z_{\odot}$ と低いにも関わらず、非常に高い鉄酸素組成比 $[\text{Fe}/\text{O}] \sim -0.02$ を持つ EMPG が報告された。このような EMPG は、星年齢が若く、窒素酸素組成比 $[\text{N}/\text{O}]$ が低いため、Ia 型超新星による鉄生成では高い $[\text{Fe}/\text{O}]$ は説明できない。Isobe et al. (2022) は、対不安定型超新星 (PISN) や爆発エネルギーが大きい極超新星爆発 (HN) が豊富な鉄を生成した可能性を指摘した。PISN が存在する場合は、Fe だけでなく S や Ar が豊富に存在するはずだが、これらの元素組成比は調べられていなかった。本研究では、O に対する S や Ar の組成比、それぞれ $[\text{S}/\text{O}]$ と $[\text{Ar}/\text{O}]$ について新たに化学進化モデルを作り、観測結果と比較して、PISN の存在を検証した。モデルは、初期質量関数 (IMF) として Kroupa IMF を仮定し、理論的に得られた超新星爆発の Yield を用いた。比較する銀河は、最近観測され、鉄が多い EMPG のうち $[\text{S}/\text{O}]$ と $[\text{Ar}/\text{O}]$ が求められた 4 つの EMPG である。4 つのうち 1 つの EMPG (J0811) は特に鉄が多く $[\text{Fe}/\text{O}] \sim 0.2$ で、他の EMPG は $[\text{Fe}/\text{O}] \sim -0.4$ だった。モデルと観測結果の $[\text{Fe}/\text{O}]$ と $[\text{S}/\text{O}]$ 、 $[\text{Ar}/\text{O}]$ を比較したところ、J0811 を除く 3 つの EMPG は HN で元素組成比を説明できた。一方で、J0811 は PISN と同程度の $[\text{Fe}/\text{O}]$ を持つが、S と Ar が PISN の予想値より 0.8 dex 少なく、PISN はもとより典型的な HN や重力崩壊型超新星でも説明できない。本講演では J0811 の特異な元素組成比を示すと共に、その起源について議論したい。