

K14a 第一世代星の元素合成と r 過程の二つの起源

石丸友里 (工学院大)、和南城伸也 (東大天文)

銀河系ハローの「金属欠乏星」は、我々の銀河系が誕生してわずか 1000 万年程度しか経っていない頃の銀河系の進化、さらには星の元素合成を解明する手がかりを与えることで知られている。その大きな特徴の一つが、ユーロピウム (Eu)、バリウム (Ba)、ストロンチウム (Sr) 等の中性子捕獲元素の化学組成比に、300 倍もの幅で広がる大きな分散が見られることである。これは、銀河系進化初期は星間ガスが不均一で、金属欠乏星には単一の超新星の生成物しか含まれていないこと、そして中性子捕獲元素の大半を合成する r 過程の起源が限られた星にあることを示す。我々はこの点に着目し、銀河系初期の化学進化モデルを用いて、第一世代星の元素合成、特に r 過程の起源の特定に取り組んできた。

大型望遠鏡による観測からは、Sr の化学組成の分散が Eu や Ba と異なることから、r 過程の起源が一つではないことが示唆されている。特に最新の観測では、Ba の組成比が低くなるにつれ、Sr 等の軽い中性子捕獲元素の相対量が増加する傾向が示された。つまり、銀河系進化の初期により軽い元素を主に合成する r 過程が起こった可能性があるのである。

一方、 α 元素や鉄族元素など、中性子捕獲元素以外の元素の組成比は、対照的に同じ金属量の星同士ではほぼ均一で、分散は非常に小さい。とりわけ鉄属元素と金属量に相関関係が見られることが知られている。我々は、このような元素によって異なる振る舞いを見せる化学進化を、「統一的な」銀河進化モデルで説明することを試みてきた。その結果、これらは第一世代星の元素合成の違いを示す可能性がわかってきた。

今回の学会では、これらの複数の観測事実を非一様化学進化モデルを用いて総合的に解釈する。そして r 過程の二つの起源を、第一世代星の元素合成の違いを踏まえて議論する。