

C20a 第一世代星の元素合成を銀河系ハローの化学進化に見る

石丸友里 (工学院大)、和南城伸也 (東大天文)、N. Prantzos (IAP, France)

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。大型望遠鏡による最新の観測からは、金属欠乏星の化学組成比の振る舞いが、元素によって大きく異なることが示された。 α 元素や鉄族元素の化学組成比は、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。これに対し、ユーロピウムやバリウム等の中性子捕獲元素には、300 倍もの幅で広がる大きな分散が見られる。中性子捕獲元素の化学組成に大きな分散があることは、銀河系進化の初期の星間ガスが不均一であったことを示す。つまり金属欠乏星の化学組成が、個々の超新星の元素合成を反映していることになる。したがって化学組成の振る舞い・分散の大きさ元素による違いを解明することで、第一世代星の元素合成に大きな制限を与えられるはずである。

本研究は、 α 元素、鉄族元素、中性子捕獲元素でそれぞれ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目指す。星形成の引き金となった超新星の残骸から、次世代の星が形成されていくという「非一様化学進化モデル」を用いることによって、各元素の化学組成の分散の幅と金属量との相関関係を予測し、観測データとの定量的な比較を行う。その際、複数の II 型超新星爆発モデルによる予測の比較を行う。これより、銀河系初期の星間ガスの混合過程のみならず、第一世代星の元素合成の違いがわかる。非常に金属量の低い星では、特に鉄族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。この相関は、超新星爆発の親星の質量や金属量による元素合成の違いのみならず、極超新星爆発に代表される特殊な超新星爆発による元素合成の影響の可能性を議論する。