

N01a 階層的銀河系形成説による r プロセス元素の非一様化学進化

石丸友里 (国際基督教大学), 和南城伸也 (国立天文台), N. Prantzos(IAP)

銀河系ハローの金属欠乏星の化学組成は、銀河系の形成期における元素合成を反映していることが知られている。とりわけ、ユーロピウム (Eu) に代表される r プロセス元素の化学組成比に、極めて大きな分散が見られることは、r プロセスの起源の解明への手がかりを与えられている。その解釈として、これまで銀河系初期は星間ガスが十分に混合していなかったと仮定すれば、金属欠乏星の化学組成が個々の超新星爆発の生成物を反映していると考えられてきた。この仮説では、r プロセスの起源は、一部の超新星爆発にあることになる。

ところが近年、超新星爆発の理論的研究から、r プロセスを起こし得る物理状態を超新星爆発で再現することが非常に困難であることが指摘されている。これに代わる r プロセスの起源の有力な候補は、中性子星の衝突・合体である。しかし、中性子星の衝突説は、これまで銀河系の化学進化の研究から否定されてきたことが重大な難点であった (Argast et al. 2004)。中性子星の衝突の時間尺度が長すぎるため、観測されているように低い金属量の星には r プロセス元素がほとんど見られないことになるとされたためである。

一方、宇宙の構造形成論からは銀河系は矮小銀河 (サブハロー) の衝突・合体から形成されたと考えられている。もし、サブハローの星形成史が銀河の規模によって異なるならば、それらが集合して形成された銀河系ハローの化学組成は、それらの違いを反映した分散が現れるはずである。そこで我々はこの仮説に従って、銀河系ハローを異なる星形成史のサブハローの集合体とみなした新しい化学進化モデルを構築した。その結果、階層的銀河形成シナリオは、r プロセスの起源として中性子星の衝突説を支持することが示された。