

R07a 矮小銀河の化学力学進化から探る銀河内での重元素の混合効率

平居悠 (東京大学), 齋藤貴之 (東京工業大学)

銀河内で放出された元素がどの程度の効率で周囲のガスと混合するのかは未だ明らかになっていない。銀河系や局所銀河群の矮小銀河の超金属欠乏星における α 元素組成比 ($[\alpha/\text{Fe}]$) は、星ごとの分散が 0.2 dex 程度と小さいことが知られている。一方、 r プロセス元素組成比 ($[r/\text{Fe}]$) は、銀河系ハローでは、3 dex 以上の大きい分散があり、典型的な矮小楕円体銀河では、銀河系ハロー星に比べてやや低い傾向にある。これらの化学組成は、銀河中で放出された元素の混合過程と深く関連しており、銀河の化学力学進化計算と金属欠乏星の観測により、銀河中での元素の混合効率を制限できる可能性がある。本研究では、銀河内での元素の混合効率を明らかにすることを目的とし、元素の混合過程を考慮した矮小銀河の N 体/Smoothed Particle Hydrodynamics 計算を行った。異なる元素の混合効率を仮定して計算した結果、 $[\alpha/\text{Fe}]$ は元素の混合効率に大きく依存しなかった。これは、 α 元素を放出する超新星爆発の頻度が十分に高いため、1回のイベントで放出された α 元素が銀河中に拡散するより早く銀河全体が α 元素で汚染されたことを示唆する。一方、 $[r/\text{Fe}]$ を用いると、より強く混合効率を制限できる。小さい混合効率を仮定した場合、観測と比べて極端に高い値の $[r/\text{Fe}]$ を持つ星が生まれる。矮小楕円体銀河に見られる低い $[r/\text{Fe}]$ を説明するためには、混合効率は、乱流理論から予測される値の 10^{-1} 以上である必要がある。さらに、混合効率が大きいほど、元素組成比の分散は小さくなる。これらの結果は、 r プロセス元素と α 元素の起源天体の違いを反映している可能性を示唆している。 r プロセス元素は α 元素に比べて低い頻度で放出されるため、銀河の r プロセス元素分布には、元素の混合過程が大きく影響している可能性がある。