

X42a 超矮小銀河の s 過程元素生成について

垂水勇太 (東京大学), 須田拓馬 (東京工科大学), 井上茂樹 (筑波大学), 吉田直紀 (東京大学)

s -過程元素合成は、低中質量星の進化後期段階、とりわけ漸近巨星分枝 (AGB) 段階で起こるとされる。前回の天文学会では、超低光度矮小銀河 (UFD) での s -過程元素合成を銀河形成シミュレーションで計算し、AGB 星からの寄与では十分な量のバリウム (Ba)、ストロンチウム (Sr) を生成できないことを示した。星形成時間が十分でないこと、及び金属量が低いため s -過程の効率が悪いことが原因であった。

本講演では、Ba と Sr の起源として具体的に回転大質量星 (RMS)、電子捕獲型超新星 (ECSNe) を考えて議論を行う。天の川銀河の窒素量を用いて校正した回転速度分布を仮定して計算を行ったところ、Ba, Sr 量がよく再現された。RMS の元素合成にはまだ不定性が大きいため、Ba と Sr の比や窒素量を用いて RMS の元素合成量や回転速度分布に示唆を与える。ECSNe では一度に多量の Sr が合成されるため、特に Sr が多く観測される UFD の量を説明できる可能性がある。また ECSN は一度で $[Sr/H]$ を大きく上げるため、Sr 量の少ない UFD では一度も起きていないと考えられる。ここから低金属量での ECSNe の発生レート、従って質量範囲に制限を与える。

UFD の計算を行う際、各星粒子の質量は $20M_{\odot}$ 程度である。この高い質量解像度では、星の初期質量関数を十分にサンプリングしているとは言えない。このランダム性は特に s -過程元素の分散を議論する上で重要である。我々は AGB, RMS, ECSNe それぞれについて、各星粒子に確率的に数を与えるモデルを採用した。また超矮小銀河の内部構造を 100 個/cc 程度まで解像するため、*illustris* シミュレーション等のような低解像度用の ISM モデルは使用せず、高密度のガス雲中でのみ星形成が起こる、より現実的な ISM/星形成モデルを採用した。このような数値計算上の工夫についても紹介する。