

R08a 超矮小銀河の化学進化: 中性子捕獲過程とバリウムの起源

垂水勇太, 吉田直紀 (東京大学), 須田拓馬 (放送大学/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。それらの星の進化にかかる時間の長さから、 s -過程元素の星間空間への放出には時間がかかり、星形成時点に対する大幅な遅延時間が生じる。そのため金属量の低い ($[\text{Fe}/\text{H}] < -2$) 星では s -過程の寄与は小さいことが予想されている。バリウム (Ba) は太陽組成では s -過程で大半が合成される代表的な元素であるが、低金属量の Ba には r -過程の寄与が大きいことが示唆されていた。

超矮小銀河 (UFD) は、局部銀河群にある非常に小さな ($L < 10^5 L_{\odot}$) 銀河である。その小ささから、星形成が宇宙再電離で止まったことが理論的、観測的に示唆されている。このように星形成が制限できる天体は化学進化の理解に重要である。UFD のストロンチウムや Ba の量は、天の川銀河に比べて少ないことが観測されている。

本研究では、UFD での s -過程元素の生成について、宇宙論的シミュレーションを用いて化学進化の計算を行った。結果として、代表的な s -過程元素であるバリウム (Ba) の量は、典型的に AGB 星で予想される寄与では不十分であることがわかった。各 UFD 内の星の Ba 量は分散が 1dex 程度と小さく、これを実現するためには、遅延時間の短い s -過程源を考え、AGB 星の相対的な寄与を小さくするか、星形成を 200Myr 程度で止めるかのいずれかが考えられる。Ba の量が 1桁近く足りないことも考慮すると、遅延時間の短い Ba 源があることが予想される。最初の 100Myr で $1M_{\odot}$ の星につき約 $10^{-9}M_{\odot}$ の Ba 生成が必要で、本講演では、比較的短い時間尺度で s -過程元素が放出されると期待される super-AGB 星の寄与を考慮しても量が不十分であることを示す。これらの結果を基に、UFD での Ba 生成に対する s -過程、 r -過程の寄与について議論する。