

X40a 高赤方偏移銀河中心における星風由来の金属量汚染

斎藤貴之 (神戸大学), 藤井通子 (東京大学), 平居悠 (東北大学/ノートルダム大学), 磯部優樹 (早稲田大学)

GN-z11 ($z = 10.60$) は JWST の観測から N/O 比が太陽の値の 4 以上と非常に高い値を持つことが知られている (Cameron+2023)。GN-z11 は銀河形成初期のユニークな化学進化の状況を示している可能性がある。我々は、前回 (2024 年春季年会) の講演に引き続き、 $z \geq 10$ における化学進化の詳細を調べるため、高速回転する大質量星からの星風、超新星爆発、AGB 星からの質量放出という複数の化学進化チャンネルを考慮した N 体/SPH 法による宇宙論的 zoom-in シミュレーションを行った。今回は、始原ガスの非平衡進化、Lyman-Werner 背景光、種族 III 星を導入した。

我々のシミュレーションでは、 $z \sim 11$ ごろ、銀河中心部の数 10 pc にガスが急激に落ち込み、銀河中心部で $100 M_{\odot}/\text{yr}$ を超える爆発的星形成を起こす。このとき ~ 10 Myr 程度の短い期間、銀河中心部で N/O 比が星風で期待される高い値 ($\log(N/O) > -0.5$) になる。その後超新星爆発の影響により速やかに一桁以上下がる。したがって、銀河中心で N/O 比が高いのは限られた期間だけになる。このとき中心でできた星は非常にコンパクトで、その分布は円盤状であった。これはガスが散逸を強く受けながら中心に落ちてきたことを示唆する。Lyman-Werner 背景光の強度を変えたシミュレーション、種族 III 星を考慮しないシミュレーションの結果もこのことを支持する。

今回のシミュレーションでも、前回同様に多数の星団が存在し、それらは星の成分として高い N/O 比を持つ。また、星団のもつ N/O 比は銀河中心より高い傾向を持つ。これは、今回採用したイールドが低金属量側でイジェクタの N/O 比がやや高くなるからである。