

X40a 原始銀河団領域での星形成・化学組成比進化

福島啓太, 長峯健太郎 (大阪大学), 清水一紘 (四国学院大学)

高赤方偏移 ($z \geq 2$) にて銀河団の前駆体と考えられている原始銀河団領域が見つかってきている。これらは特に高密度な領域であるため、周囲に比べ活発な星形成が起こると考えられており、宇宙の星形成率密度の 20% 以上を占めると示唆されている。活発な星形成により生まれた星々は、超新星爆発や Asymptotic Giant Branch (AGB) 星による重元素放出により重元素汚染を引き起こす。そのため原始銀河団領域では周囲に比べ金属量が高く、化学組成比の進化も早く進み、現在の銀河団ガスの重元素の 7 割程度が $z \gtrsim 1$ にて生成されたと考えられている。

我々は、運動量フィードバックを考慮した超新星爆発モデルを取り入れた宇宙論的流体シミュレーションコード GADGET3-Osaka により、zoom-in 手法を用いて $10^{14-15} h^{-1} M_{\odot}$ の質量範囲の 4 つの原始銀河団形成の計算を $z = 0$ まで行った。これにより $z = 10$ の原始銀河団から現在の銀河団までの進化を継続的に議論出来るようになった。この際、化学進化ライブラリ CELib を用いて、II 型、Ia 型超新星爆発と AGB 星による重元素生成を流体計算と同時に解いた。原始銀河団領域の全星形成率は $z \sim 3$ で観測と同程度の $> 10^4 M_{\odot} \text{yr}^{-1}$ に達し、金属量は $z \sim 2$ 以降でほとんど一定となり、銀河団ガスの重元素が高赤方偏移にて生成されたとするシナリオと整合的な結果が得られた。また、化学組成比進化を調べ、 $z \geq 2$ では II 型超新星爆発の影響が支配的であり、 $z \sim 2$ では Ia 型超新星爆発と AGB 星の効果により $d[\alpha/\text{Fe}]/d[\text{Fe}/\text{H}]$ が大きく変化することが分かった。本講演では、銀河団質量による星形成・化学組成比進化の違いについても議論を行う。