準解析的モデルを用いたBlue Tilted Power Specrumによる構造形成に基づいた高赤方偏移の銀河形成について

○長船 大樹[1] 岡本 崇[1] 大木 平[2] 長島 雅裕[3] 平野 信吾[4] 石山 智明[5] 吉田 直紀[6] (1.北海道大学 2.旭川高専 3.文教大学 4.神奈川大学 5.千葉大学 6.東京大学)

James Webb Space Telescope（JWST）による観測により、高赤方偏移宇宙においてUVで非常に明るい銀河が多数発見されている (Harikane et al. 2023)。これらの観測結果を標準的な宇宙論モデルで再現するためには、ハロー内のバリオン質量の7割以上を星へ変換するほどの、非現実なほど高い星形成効率が必要であることが指摘されている （Boylan-Kolchin 2023）。この問題を解決する可能性の一つとして、標準的な初期密度揺らぎのパワースペクトル（Standardモデル）に対して、観測と矛盾しない範囲で小スケールの揺らぎを強めたBlue Tilted Power Spectrumに基づく構造形成モデル （BTPSモデル） が提案されている。BTPSモデルでは、高赤方偏移における構造形成が促進されるため、JWSTで観測された明るい銀河の個数密度を再現できると期待されている （Hirano & Yoshida 2024）。しかしながら、BTPSモデルに基づく銀河形成を扱った先行研究では、単純化された星形成モデルのみが用いられており、銀河合体や超新星フィードバックなどの物理過程は十分に考慮されていない。そこで本研究では、BTPSモデルに基づく宇宙論的N体シミュレーションと準解析的銀河形成モデルv^{2}GC（Shirakata et al. 2019）を組み合わせ、z=9からz=4における銀河形成を再現し、観測結果との比較を行った。その結果、BTPSモデルは銀河質量関数の高質量の銀河の分布を再現する一方で、低質量側の個数密度を過剰に形成することがわかった。また、UV光度関数については、すべてのUV光度範囲で観測結果を上回るものの、Standardモデルの場合よりも強いダスト減光を導入することで、観測結果との差が小さくなることがわかった。本講演では、BTPSモデルに基づく銀河形成から得られた統計的特徴について、観測結果を踏まえて議論する。