

X60a 近傍観測と遠方シミュレーションが示唆する遠方初期銀河の分散運動優位性

磯部優樹 (東京大学), 大内正己 (国立天文台/東京大学), 中島王彦, 尾崎忍夫, (国立天文台), Bouché, Nicolas (リヨン天文台), Wise, John (ジョージア工科大学), 他 47 名 (EMPRESS 3D)

近年星形成銀河の大部分は円盤銀河であることが理解されてきたが, それらの円盤銀河が形成初期から回転していたのかどうかはまだ観測的に不明である. そこで我々は EMPRESS 3D (PI: 大内正己) というプロジェクトを立ち上げ, 近傍の形成初期銀河に対しすばる/FOCAS-IFU を用いて波長分解能の高い ($R \sim 7500$) 深面分光観測を実施した. 日本天文学会 2022 年春季年会 X50a 講演では, これまでに観測を終えた 6 天体の $H\alpha$ 強度, 速度, 速度分散マップを示し, 不規則な形態や複数の力学的小構造が見られることを報告した. より定量的には, 銀河の回転速度 (v) が $11^{+9}_{-5} \text{ km s}^{-1}$ と小さい一方で速度分散 (σ) は $26^{+3}_{-5} \text{ km s}^{-1}$ と大きいことを突き止めた. その比 v/σ が 1 より小さいことから, 近傍形成初期銀河は回転運動より分散運動が優位であると示唆される.

本講演では, Wise et al. (2014) の宇宙論的流体シミュレーション中で形成した遠方 ($z = 7.3$) 形成初期銀河の動力学的特徴を近傍形成初期銀河の観測結果と比較する. この模擬銀河は金属量, 星質量, 半径ともに近傍形成初期銀河のものと似ているため, 比較対象として適切である. 光電離モデルを用いて場所ごとの $H\alpha$ 強度を計算し, その視線方向速度と速度分散のマップを作成したところ, この模擬銀河も不規則な形態と力学的小構造をもつことが分かった. さらに, 回転速度を見積もると 8.5 km s^{-1} となり, 速度分散 (18.2 km s^{-1}) より小さいことも判明した (i.e., $v/\sigma < 1$). これらの特徴は近傍形成初期銀河の観測結果ともよく類似するため, 遠方の形成初期銀河においても分散運動が優位であるという推測が成り立つ. ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡を用いれば $z \sim 7$ における形成初期銀河を直接観測できるため, 分散運動優位な遠方銀河が今後多数同定されてくる可能性がある.