“A High Stellar Velocity Dispersion and ~ 100 Globular Clusters for the Ultra Diffuse Galaxy Dragonfly 44”

GAゼミ@20160628　林　航平

van Dokkum et al. 2016, arXiv:1606.06291

【アブスト】

Coma Clusterで見つかったUltra Diffuse Galaxy(UDG)のうち、2番目に明るいDragonfly44についてKeck-DEIMOSを用いて分光観測を行った。この銀河の速度分散は約47km/sで、半光度半径以内の力学質量が$M_{dyn}(r<r_{1/2})=0.7^{+0.3}_{-0.2}\times10^{10}$Msun、M/L比が$48^{+21}_{-14}$(Msun/Lsun) とダークマターが支配的な系であることがわかった。またこの銀河の周りには球状星団が多数存在しており、約100個の球状星団が付随している可能性を示した。さらにダークハローの質量分布から推測される全質量が10^{12}Msunと銀河系に匹敵する質量を持つ。これらの結果からUDGはfeedbackなどで星形成を強く阻害されたmassiveな“failed” galaxyである事を示唆した。

【ゴール】
UDGの起源の解明

【オリジナリティ】
Coma ClusterにあるUDGの分光観測を行った

【ロジック】

【速度分散】

- 図1はGemini-Northで撮ったg,i-band image。表面輝度が24.5等、$M_{I\text{-band}}$ =-17.11、(deprojected)半光度半径は4.6kpc。この銀河の周りに球状星団が多数存在している。
- Keck-DEIMOSでトータル約33.5時間の積分時間で観測（Dragonfly44以外に3つのUDGを分光観測した）。解析した結果、σ=47km/s。±5”内でΔV<10km/sである事から回転しておらず、dispersion-supported systemである。
- 半光度半径内の力学質量や質量-光度比は以下の関係式(Wolf et al. 2010)から導いた。

$$M(r<r_{1/2})\approx 9.3\times10^{5}\sigma^{2}R_{e}$$

- 図2はM/L比と力学質量との関係を示す。UDGは同じ質量範囲にある銀河に比べて非常にダークマターが支配的である。

【球状星団】

- SExtractorを用いてDragonfly44周りにある球状星団を見つけ出す。
- m_V=27.2が80% completeness limit。この天球面上の分布をみるとDragonfly44と似たような分布をしている。background objectsの寄与を差っ引くと約39個の球状星団を検出できた。
- 球状星団の光度関数がガウス分布だと思ってフィッティングすると、$N_{gc}=94^{+25}_{-20}$となる（図3の青実線）。
- この値を他の球状星団を持つ銀河と比較したのが図4。UDGは球状星団の個数と力学質量の関係(Harris et al. 2013)に乗る。

【全ダークハロー質量】

ダークマター密度プロファイルがNFWだと仮定すると、質量-中心集中度関係からビリアル質量毎の質量分布を計算できる。これと今回の結果を比較したのが図5。

【UDGの起源？】

球状星団の個数や力学質量の観点からUDGが低輝度銀河起源ではなく、<u>大質量銀河になるハズだったが何らかの効果によって星形成に“失敗”してしまった銀河</u>であるという説を支持する。そのメカニズムは不明だが、UDGの形成過程を知ることは銀河形成論に対して新たな知見を得ることになるだろう。

【感想(気がついたこと)】

球状星団の分光観測から、より詳細なUDGの力学構造を得られないか。









