Satellites of MW/M31-like galaxies with TNG50: quenched fractions, gas content, and star formation histories

Christoph Engler, Annalisa Pillepich, et al. arXiv: 2211.00010, MNRAS submitted

【アブスト】 IllustrisTNG50シミュレーションで形成された198個の銀河系/M31に似た銀河の衛星銀河~1200個について星形成が終了した銀河の割合, ガス成分、星形成史を解析した。その結果、より小質量で、中心銀河に近く、より大質量な中心銀河の衛星銀河ほど、星形成が終了した銀河の割合が高かった。衛星銀河が中心銀河のビリアル半径を横切ると、ガス量が大幅に減少した。星形成も、より大質量で最近に降着し、より小質量な中心銀河の衛星銀河ほど長く継続する傾向にある。Ram pressure strippingが銀河のガス量を減少させ、星形成を抑制している可能性が高い。

【オリジナリティ】 大規模なサンプル(~1200個)の衛星銀河の星形成史を定量的に解析した点。

【ゴール】 銀河系/M31-likeな銀河の衛星銀河の星形成史と星形成終了のメカニズムを明らかにする。

【ロジック】

（方法） 宇宙論的磁気流体シミュレーションIllustris TNG50 (Nelson et al. 2019)から銀河系/M31-likeな中心銀河を抽出し、星質量 $M_* > 5\times10^6\ M_\odot$の衛星銀河を解析。銀河系/M31-likeな孤立した銀河の条件：(1) 星質量：銀河系：$10^{10.5}-10^{10.9}\ M_\odot$, M31: $10^{10.9}-10^{11.2}\ M_\odot$, (2) 形態：星質量分布の短軸-長軸比が0.45未満, (3) 環境：$M_* > 10^{10.5}\ M_\odot$の銀河が500 kpc以内に存在しない。ハロー質量が$10^{13}\ M_\odot$未満。局所銀河群(LG)-likeな銀河の条件：$M_* = 10^{10.5}-10^{11.2}\ M_\odot$の2つ目の円盤銀河が500-1000 kpc以内に存在。

(主な結果)

図1: 星形成を終了した衛星銀河の割合。中心銀河の質量がより大きく(左上)、降着した時期が早く(右上)、中心銀河に近い(左下)ほど星形成を終了した銀河の割合が高い。LG-likeな環境では、星形成が終了した銀河の割合は中心から300 kpcでは孤立した環境と同様だが、300-1000 kpcでは、孤立環境より高くなる。

図2: 衛星銀河のガス質量と中心銀河の距離との関係。300 kpcより内側でガス量が急激に減少する。

図3: z=0での星質量の50%の星が形成されるまでの時間と、銀河の明るさの関係。衛星銀河の星形成史には多様性がある。M31-likeな銀河の衛星銀河の方が星形成史の時間スケールのばらつきが大きい。

【コメント】

衛星銀河の化学組成が星形成史にどのように影響されるのか調べてみたい。

図1

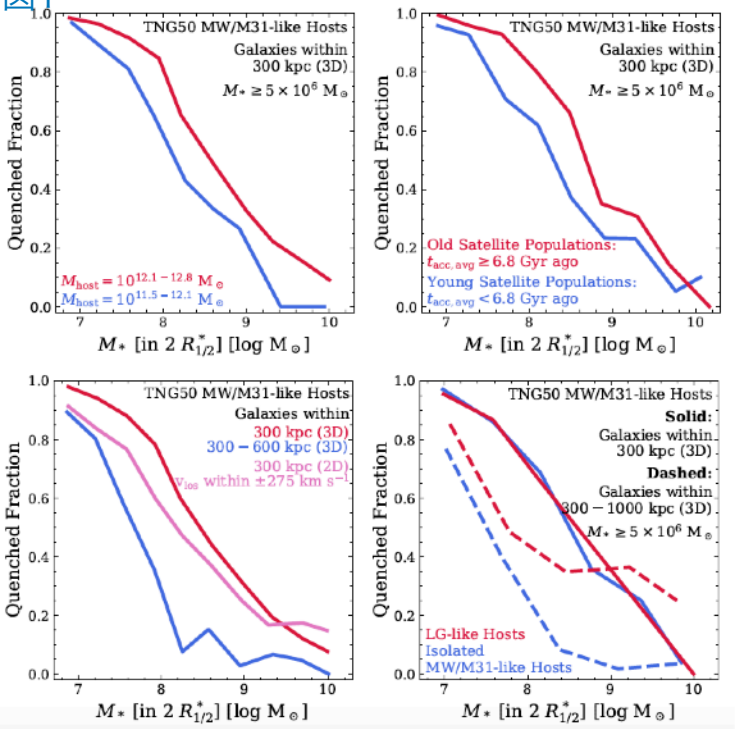


図2

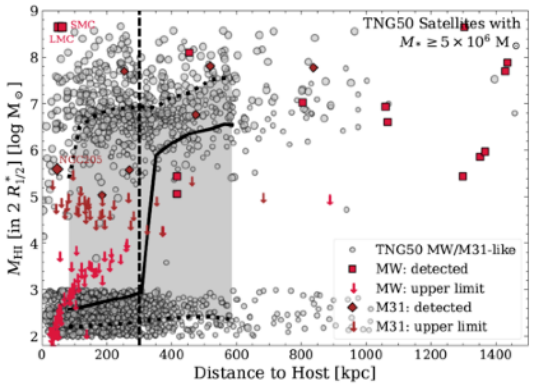


図3

