“How low does it go? Too few Galactic satellites with standard reionization quenching ”

Andrew S. Graus et al.

arxiv : 1808.03654

GAゼミ＠20181016 三好 貴大

【アブスト】

標準的な銀河形成理論では、宇宙再電離の影響で、V_{peak}~20km/s以下のハローでは、星形成が抑制され大部分は、dark galaxyとなる。
今回、Milky Way-likeなハローについて、新しい宇宙論的シミュレーションを行った。その結果、Milky Wayから50kpc内にV_{peak} ≥20km/s のサブハローはほとんど見られなかった。観測されているsatelliteの数を説明するには V_{peak}~6 km/sまでのサブハローを含む必要があり、これはT_{vir}~1500Kと、水素原子のcooling limit(~10000K,V_{peak}~16km/s)を下回る結果となった。

【ゴール】

Milky Wayのsatellite,特にUFDの形成・進化の理解

【オリジナリティ】

潮汐破壊の効果のために、Milky Wayのdiskとバルジのポテンシャル変化と、DM-onlyのシミュレーションに組み合わせた

【ロジック,シミュレーションコード】

(1)シミュレーションcode

・Kelly et al.(in preparation)のcosmological zoom-in シミュレーション

・box size : 50Mpc/h , resolution : $2\times10^4 M_\odot$/h(V_{peak}~$6.0km/s$)

(2)状況

・M_{vir}=0.8~$2\times10^{12}M_\odot$のhost halo 12個×2(diskなしとあり)

・z=3にMilky Wayディスクができ始める

・disk potential: 右式を独立に3成分足し合わせ $\Phi(R,z)=\frac{-GM_{\rm MN}}{\sqrt{R^2+(a+\sqrt{z^2+b^2})^2}}$

・bulge potential : Hernquist bulge

・disk進化は、baryonic simulationに合うように $\Phi_b(r)=-\frac{GM_b}{r_b+r}$

(3)結果

・diskありの方は、潮汐破壊により20kpc内にsatelliteなし(図1)

・30kpc内の観測を再現するにはV_{peak}~6km/sの場合(図2)

・$f_{\rm galaxy}(>V_{\rm peak})=\frac{1}{2}\left[1+{\rm erf}\left(\frac{V_{\rm peak}-V_{50}}{\sqrt{2}\sigma}\right)\right]$ から動径分布に変換すると、
V_{peak}>6km/s(赤)とV_{50}=10.5km/s(黄)の場合が観測をよく再現

・対応するビリアル温度はT_{vir}<4000K(<水素原子のcooling limit)(図3)
対応する現在のV_{max}は5~10km/s(図4)

【筆者コメント・感想】

・観測的な不定性(再電離の時期、星団との見分けetc…)+
シミュレーションの不定性(人工的に潮汐破壊しすぎる)+
本質的なバイアス(LMCのsatellite)が組み合わさって起きている

・もし実際に形成するには、molecular coolingになりfirst starと関連する

図1

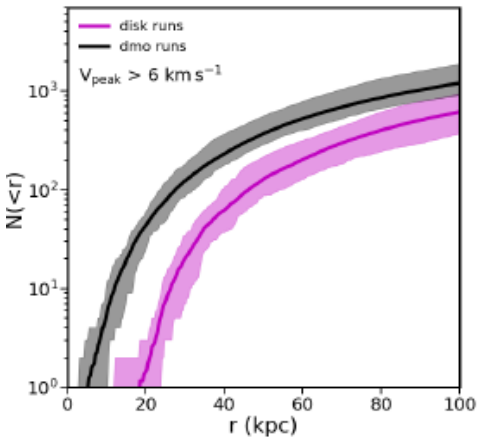


図2

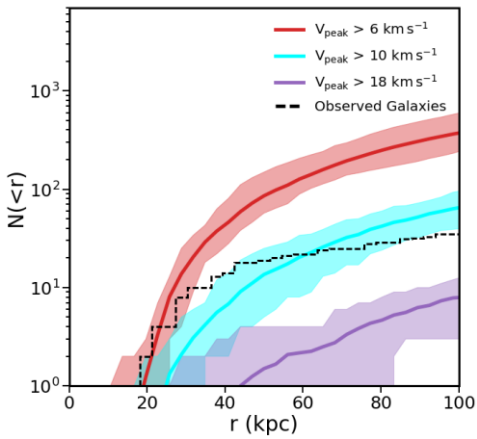


図3

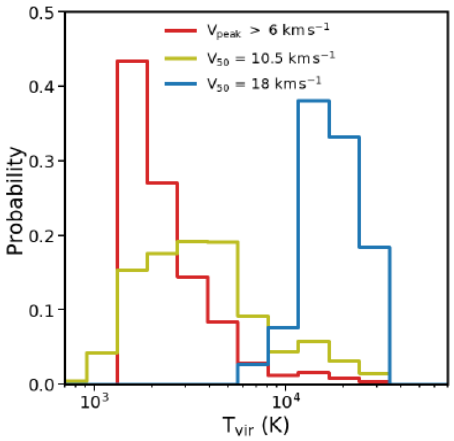


図4

