“The shape of dark matter subhalos in the Aquarius simulations”

GAゼミ@20140307　林　航平

Vera-Ciro et al. 2014, arXiv:1402.0903

【アブスト】

Aquarius simulationsで得られる 8<Vmax<200(km/s) にあるDMhaloの”形”について解析を行った。その結果、ハローのtriaxialityは質量の増加関数になっており、軽いものは統計的により丸い。またfield haloとsubhaloとで特徴を比較したところ、形に大きな差は無かったがsubhaloのmajor axisが揃ってhost halo中心を向いていることがわかった。最後に力学解析を行ったところ、subhaloの外側ではtangentiallyな速度楕円体を持ち、これはtidal strippingの結果であることを示した。

【ゴール】

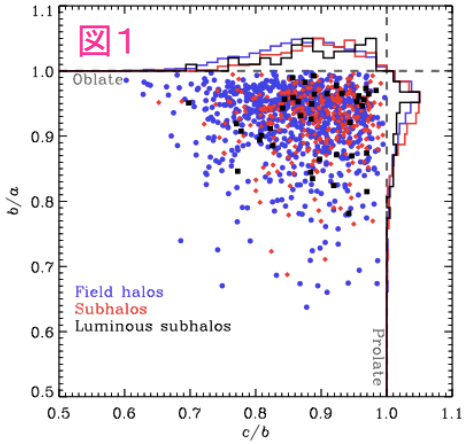
dSphのダークマター分布の解明

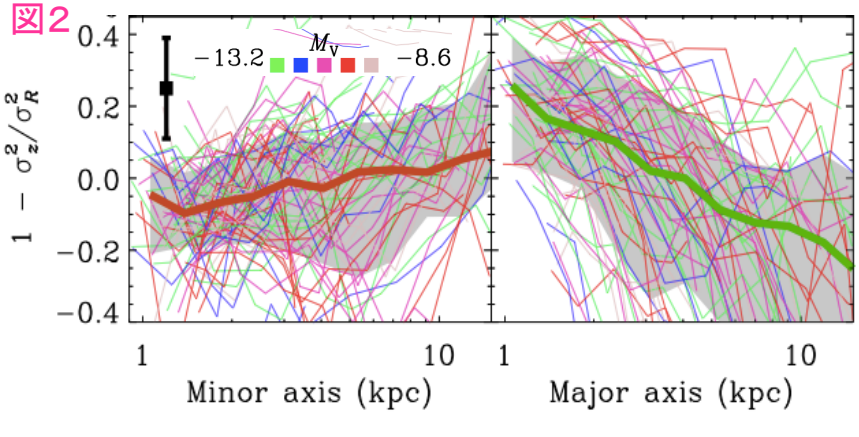
【オリジナリティ】

satelliteクラスのDMhaloの環境効果について議論。軸対称系での力学構造について議論した。

【ロジック】

Aquarius simulation+セミアナ(Starkenburg+’13)でMW classical dwarfs (−13.2<M_V<−8.6) likeな銀河を作り、そのダークハローを調べる。
これらのsubhaloの軸比の平均(at r=1kpc)はc/a≈0.60, b/a≈0.75で系の外側に行くほどb/aが1に漸近し軸対称系に近づく。





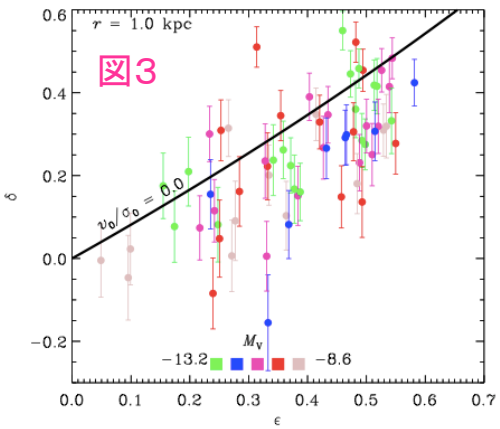


図1： c/a, c/b (a≥b≥c)の分布。field(赤)とsatellite(青)との間に統計的な差異は見られない。ヒストグラムをみるとどのサブハローでも有意に軸対称系(oblate)と近似できる。

図2： 軸対称系での速度分散の非等方性($\beta_z=1-\sigma^2_z/\sigma^2_R$)の短軸・長軸に沿ったプロファイル。thin linesの色の違いは銀河のM_Vを表す。単軸方向では$\sigma^2_z \sim \sigma^2_R$であるが、長軸方向には中心から外側にかけて$\beta_z$が減少している(ように見える)。
球対称での非等方性でも議論しており、系の外側ほどtangentiallyな軌道が卓越している。-> 潮汐効果。外側に分布していたradiallyな軌道をもつ星が潮汐効果を受けて剥ぎ取られ、tangentiallyなものだけ残った。

図3： $\delta=1-\sigma^2_z/\sigma^2_X$と楕円率 $\varepsilon=1-c/a$の関係。太線以下が速度分散で支えられた系。ほとんどがdispersion supportな系であるが、このscatterを説明するには、triaxial modelや潮汐効果によるものも考える必要がある。また$\varepsilon>0.6$のluminous subhaloは存在しないが、$\varepsilon \sim 0.5$と扁平なものも多いように見える。

【感想(気がついたこと)】

・各subhaloのβ_Zの平均値はどの範囲をとるのか。
・図2、図3の力学情報と銀河の明るさとはあまり相関が無いようだ。