On the Co-Orbitation of Satellite Galaxies Along the Great Plane of Andromeda: NGC 147, NGC 185, and Expectations from Cosmological Simulations

M. S. Pawlowski & S. T. Sohn; arXiv:2109.13253v1 (accepted for publication in ApJ)

GAゼミ 2021/10/12 小上 樹

[Abst.]

M31 satellitesの約半分から構成されているthe Great Plane of Andromeda (GPoA) に対して、空間分布・視線速度・on-plane satellite NGC147 & NGC185の固有運動と、Illustris TNG-50, TNG-100, ELVIS, PhatElvisの結果の比較を行なった。NGC147とNGC185の固有運動から求まる角運動量モーメントの向きがGPoAの回転軸と一致するようなシミュレーション結果は全体の3〜4%であったが、現在の観測量の不確かさの範囲内では、2つのbest-aligned satellitesがGPoAのorbital alignementと一致しているのは70%であった。今後、他のGPoAメンバーでも固有運動を取得し、同じようなorbital alignmentが発見されたりすると、LCDMの期待値との差がさらに広がる可能性がある。

[Goals]

M31 satellitesの動力学の理解。GPoAの理解。

[Originality]

最新の固有運動データを用いたLCDMシミュレーションと観測間でのギャップの定量的な評価

[Logic]

<u>シミュレーション</u>

Illustris TNG50, TNG 100, ELVIS, PhatELVIS

<u>M31 satellite systemのセレクション</u>

virial mass = 0.8~3.0 × 10^{12} Msun

+ 700kpc以内に>0.5 × 10^{12}Msunのhaloがない

+ 星質量がhostの20%を超えるsubhaloがない

→PAndAS領域内/中心から350kpc以内にある
　星 or DM 質量が大きい27個のsubhaloの情報
　をそれぞれ取得

→146, 703, 60, 60 systems
　※空間・速度成分をランダム化したサンプルも取得

<u>観測量</u>

固有運動 : HST ACS/WFC3の8年間隔のデータ(Sohn et al. 2020)

M31中心の座標に変換する際にM31の空間速度が必要

→M31+satellitesのHSTによる観測から求めた空間速度
　やGaia DR2・eDR3も 取り入れた場合などの8通りについて求める

※基準はHST+satellites (HST)。ただし、他の場合でも結果にあまり影響はない

Fig.3 NGC147 & NGC185の角運動量モーメントとGPoAの回転軸のなす角(θ_GPoA)の

※GPoAの回転軸は (l, b) = (205.8 deg, 7.6 deg) を採用(Pawlowski et al. 2013)

→ NGC147&NGC185ともにon-plane satellites

<u>比較</u>

Fig.6 planeの厚さ・半径・inclinationのCDF

→厚さが13.2kpc以下は3~5%。GPoAのようにedge-onなのは5%。

→半径はGPoAがedge-onであるため、衛星銀河までの距離に依存
　And XXVIIの距離の不確かさが影響したため、観測結果の不定性が大

Fig.7 simulated satellite planeの厚さ v.s. 速度に相関のあるsatelliteの個数

→シミュレーション結果は観測されたGPoAのspatial flattening, kinematicsとは異なる

Fig.8 simulated satelliteの角運動量モーメントとPlaneの回転軸とのなす角
　　v.s. on-plane satelliteの個数

Fig.9 simulated satelliteの角運動量モーメントとPlaneの回転軸とのなす角
　　のCDF (best-aligned satellitesの個数ごとに色分けしてプロット)

[Comments]

前提となる、M31の空間速度のバリエーションの違いによる変化はどの程度なのか?
(Sohn et al. 2020では依存していたような?)

Fig.1

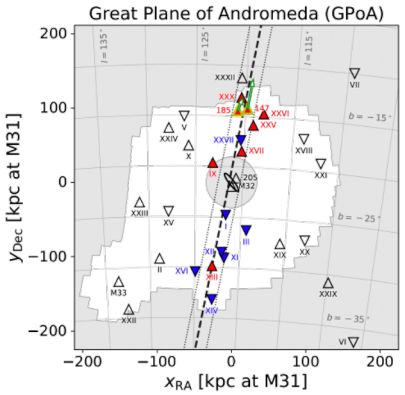


Fig.3

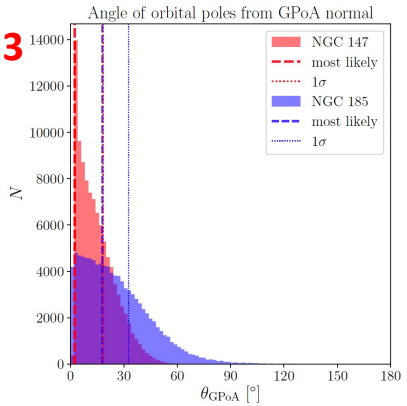


Fig.7

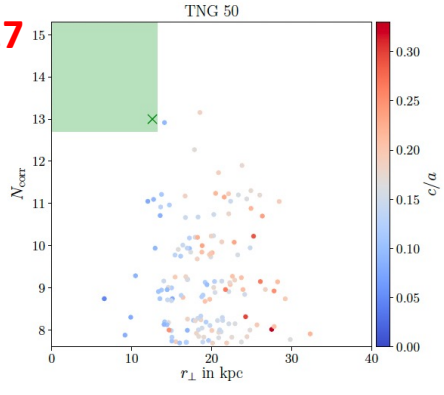


Fig.6

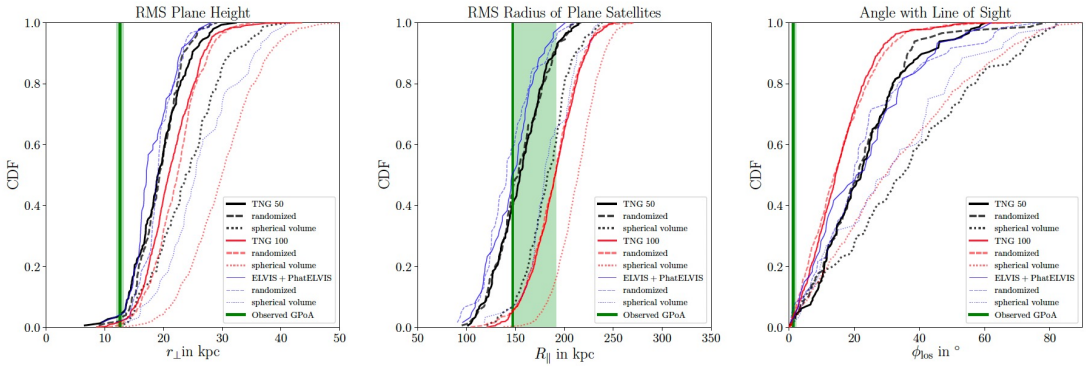


Fig.8

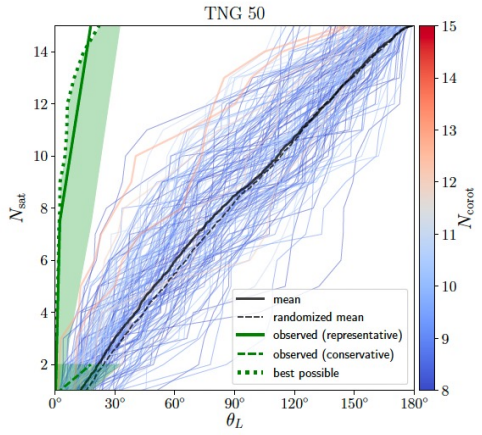


Fig.9

