Exploring the centre of mass properties of LG-like galaxies

arXiv:2305.15478v1 GAゼミ@2023/6/16 佐藤 元太

J. Salomon, N. Libeskind, Y. Hoffman 2023

【アブスト】

シミュレーションでMWとM31を再現し、そのディスクとハローの位置/速度の差分を、それぞれの構造の重心(COM)に着目して調べた。位置の差は10kpcで割と大きく、速度の差はハローの速度分散、または大規模降着による摂動程度の大きさであることが分かった。次に、サブハロー&衛星銀河群のCOMも計算したところ、それは降着史に強く依存し、かつ少数の大規模衛星によって殆ど決まる、という傾向が見られた。

【ゴール】MW/M31の動力学的分布と歴史を明らかにする。

【オリジナリティ】MW/M31の動力学を、各成分のCOMを基準に分析した。

【データ】

LGの環境を再現した宇宙論的シミュレーションHESTIAより、3つのモデルをピックアップした(09_18, 17_11, 37_11)。
このうち09_18のMWは、大規模な合体イベント(質量比1:10)を経験している。
そこからMW/M31ライクな銀河を抽出し、合計6つの銀河について調査した。

【結果】

図2:ディスク(構成)成分とハロー成分の、COMの位置の差分。
どのモデルでもR200の位置で10kpc程度の差がある。
→銀河サイズと相対的に見ても、決して無視できない。

図3:ディスク成分とハロー成分の、COMの速度の差分。
合体が無いモデルでは10km/s程度の差分しか無いが、
大規模降着がある09_18のMWだと、差分が66km/sほどに増加する。
→実際のLMC降着による摂動もこのくらい。

図4:サブハロー群とホストディスクのCOMの位置/速度の差分(実線)。
重い側のサブハロー12個程で、既に全サブハローによるCOMに近い値になっている。→大規模天体がCOMにとって支配的。
終値にばらつきがある→サブハロー群が非等方な非平衡状態にあるため、分布の仕方に多様性があるから。
衛星銀河にも同じことを行った(点プロット)→サブハローの振る舞いをトレースしている→現実でも衛星銀河分布の観測から、サブハローの動力学が推測できる。

図2

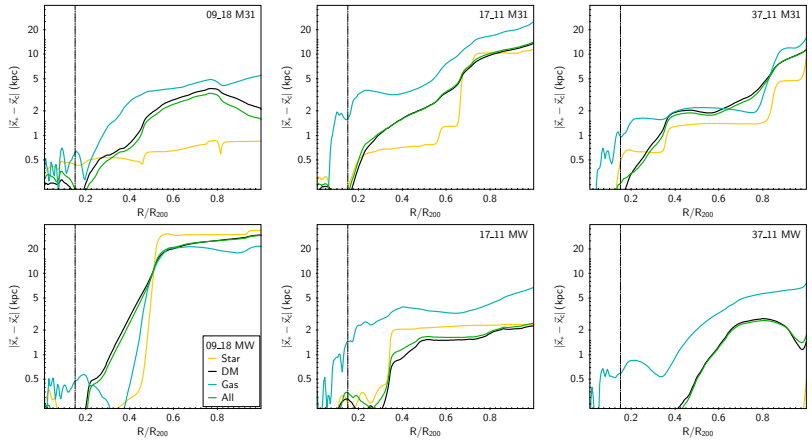


図3

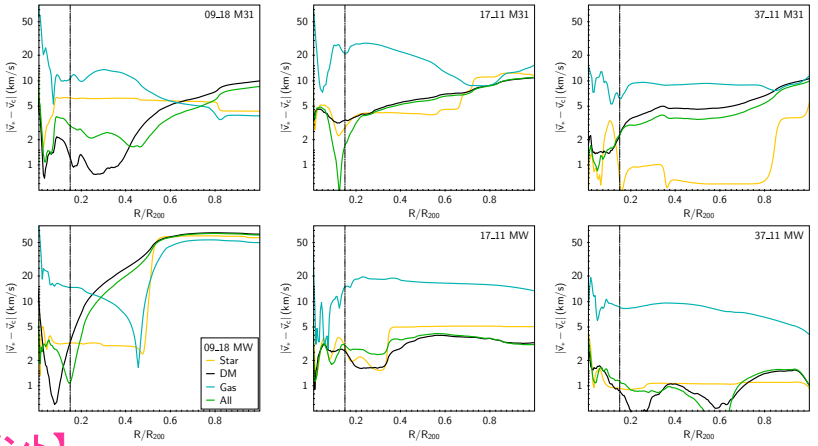
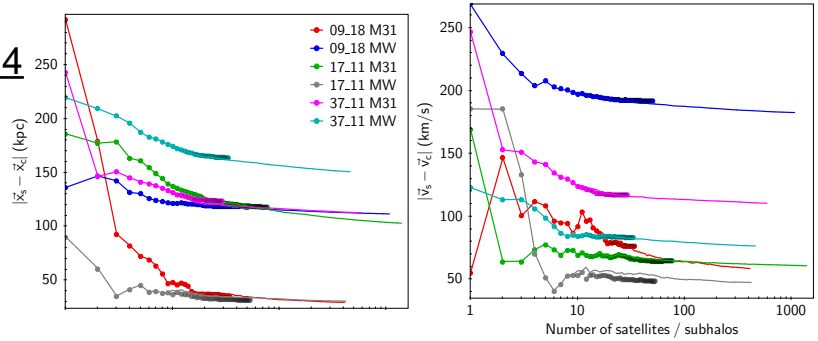


図4



【コメント】

・ディスクとハローの位置ズレはどの程度考慮するべきなのか？
・衛星銀河のCOM運動から、降着史に制限を掛けられないか？