EFFECT OF THE LARGE MAGELLANIC CLOUD ON THE KINEMATICS OF MILKY WAY SATELLITES AND VIRIAL MASS ESTIMATE

Arxiv: 2405.06017 A. Kravtsov & S. Winney , GAゼミ 2024.05.15

【アブスト】LMCの通過が衛星の距離及び速度へ与える影響を調べたところ、MWのビリアル質量推定へのバイアスを発見した。この効果補正した場合、$M_{200c} = 8 - 15{\times}10^{11} M_{\odot}$と推定された。また、この影響を考慮した新しい質量推定を導入したところ、中央値からの分散が8%に減少し、推定された質量は $M_{200c} = 9.96 \pm 1.45 \times 10^{11} M_{\odot}$ となった。

【ゴール】LMCの影響を考慮した精度の高いMW質量推定法の開発

【オリジナリティ】シミュレーションのMW-sized haloを用いてLMCの通過による影響を修正した点。

データ：Catapillarの32個のMW-sized haloを使用し、
その衛星銀河の光度、質量をGRUMPYから求めた。

【結果とディスカッション】

LMCが速度分布に与える影響：
実際の観測による距離分布を用いて衛星銀河を選択し、その速度分布がLMC-like subhaloの通過時間付近でどれほど変化するかを確かめる。

Fig. 5 z=0.05にLMC-like subhaloが通過したサンプルの衛星の速度分布。通過直後には速度が負の方向に寄ることが確認できる。
Fig. 6 LMC-like subhaloの通過前後での距離、速度累積分布。LMCの通過時は、速度はより速い方向へ、距離は近い方向へ歪んだ。

LMCの影響が少ない量として比角運動量があるが、ホスト質量に対する感度は高くない。
Fig. 9 LMC-like subhaloの通過前後(upper)、及び異なるホスト質量(lower)における比角運動量の累積分布。ハロー質量は比角運動量の中央値と相関があるが、誤差が大きくなってしまう。

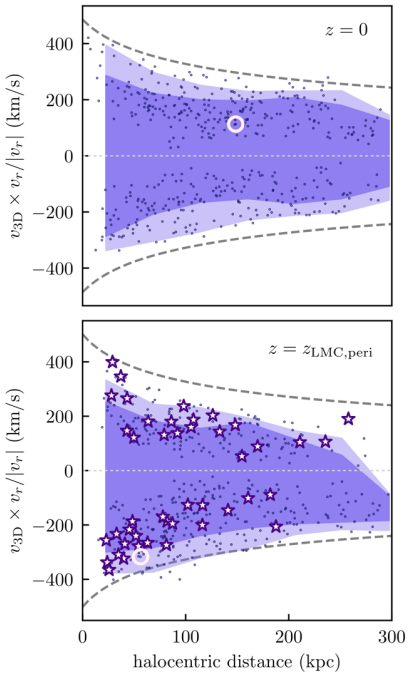


Fig. 5

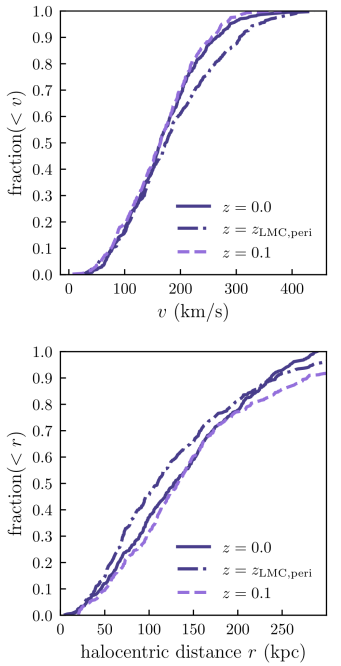


Fig. 6

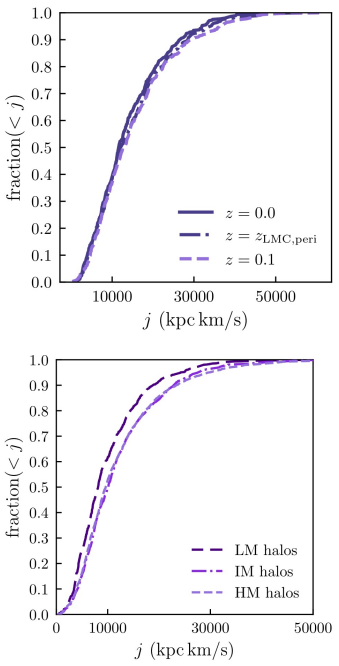


Fig. 9

halo mass estimator :
ハロー質量は$< v^2 >$に対しより敏感
系の大きさと速度分散を含んだ式

$$M_{200c,est} = cr_{med}\sigma_{3D}^2$$

Fig. 10 この式によって推定したハロー質量と真のハロー質量はs=8%,
2sの誤差で一致していることが確かめられた。

Fig. 11 LMC通過直後(z=0.05)でもz＝0と比べて10%程度の違いしかない。
逆に10%程度の推定質量の増加を考慮することでLMCの補正を行える。

推定質量： $9.96 \pm 1.45 \times 10^{11} M_{\odot}$
補正なし質量： $8 \pm 2.4 \times 10^{11} M_{\odot}$

【コメント】

- Low mass側のサンプルが少ないのが気になる。
- シミュレーションの計算アルゴリズムに依存すると思うので、違うシミュレーションでの推定結果が気になる。

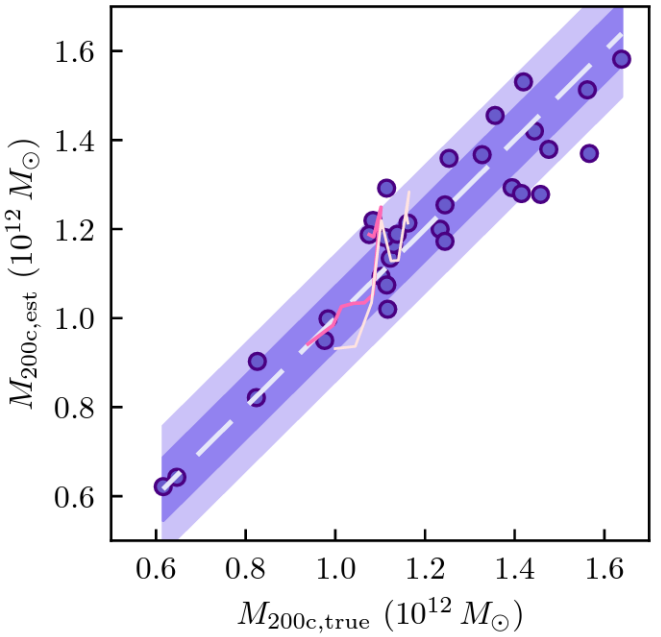


Fig. 10

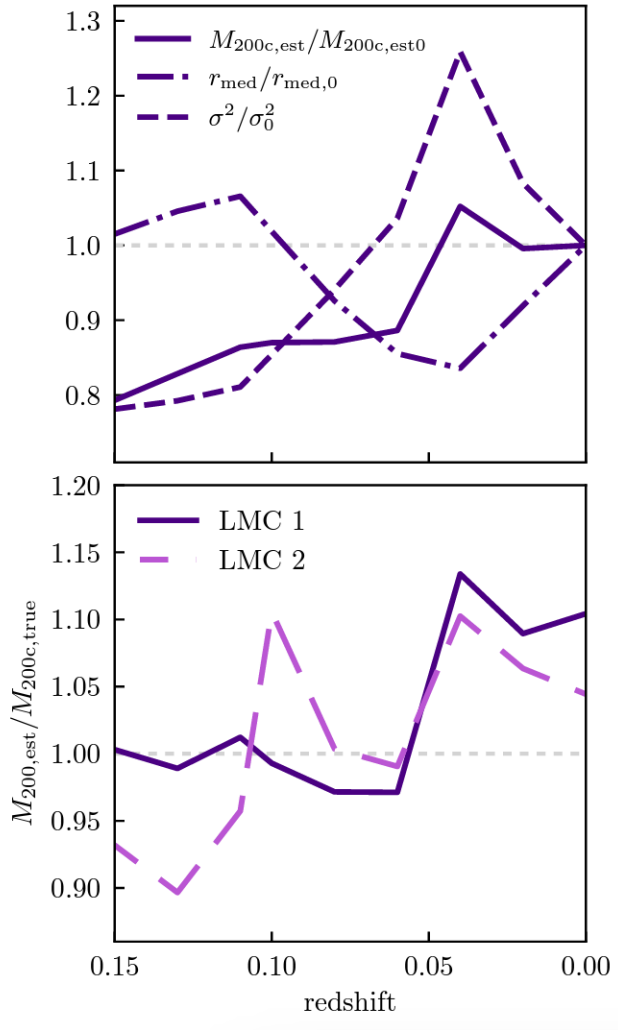


Fig. 11