“Missing dark matter in dwarf galaxies?”
Oman, K. A., Navarro, J. F. et al. 2016 arXiv:1601.01026

【アブスト】
ΛCDMに基づく銀河形成シミュレーションAPOSTLEを用いて、各銀河に含まれるバリオンの総量を計算し、(ガスを含む)矮小銀河の観測と比較した。一般には、銀河の最大の円軌道速度Vcircが小さいほど、バリオン総質量Mbarが小さくなる関係があるが、Mbarが非常に大(あるいはVcircが小)の銀河があり、それらではダークマターが(内側だけでなく)銀河全体に渡って少なく missing dark matter の状態にある。

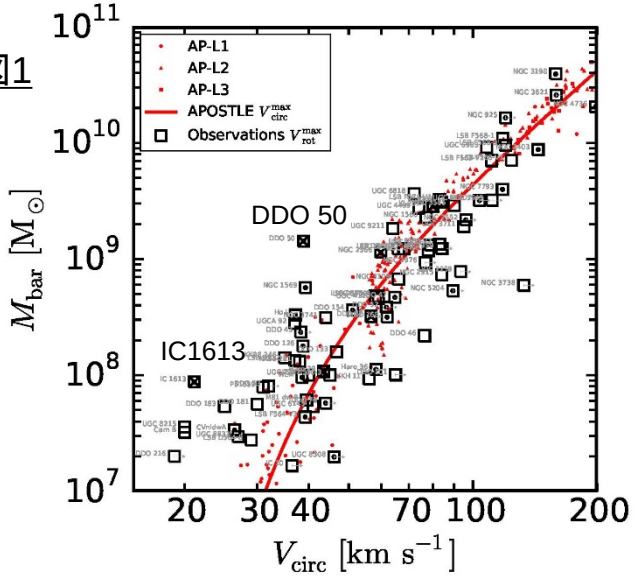
【ゴール】
ダークハローとバリオンとの関係に対して正しい制限と理解を行う。

【オリジナリティ】
シミュレーションと観測データを組み合わせて、ダークハロー質量の密度プロファイルとそれに含まれるバリオン量の関係を系統的に調べた。そしてそれが、ダークハローのcore存在と関係しているのかどうかを検討した。

【ロジック】
(1)図1:Mbar vs. Vcircの関係。赤線はシミュレーションモデルに対するフィッティング、四角は観測(THINGS、LITTLE THINGS)。Vcircが小さいほどMbarが小さくなるが、観測の分散も大きくなり、Mbarが系統的に大変大きいもの(特に、DDO50、IC1613)がある。
(2)図2:銀河形成効率:f_eff = Mbar/ (M_200 x Omega_b/Omega_m)、つまり実際のバリオン質量と、与えられたダークハローに対する宇宙全体のユニバーサルなバリオン割合に対応するバリオン質量との比の分布。やはり、観測データには、Vcirc小でf_effが大きいものが含まれている。
(3)図3:DDO51とIC1613の回転曲線。内側だけでなく、銀河全体でバリオン量が大(あるいはダークマター質量が小でVcircが小)になっているのがわかる。Dark halo coreを作るためのfeedbackとは関係ないようである(その場合、内側だけがVcirc小になる。)

【コメント】
・観測される回転曲線には非円運動を多く含んでいるので、注意が必要である。Inclinationの評価の不定性もあるようだ。
・矮小楕円体銀河ではどのような状況になっているか情報を得たいところ。
・単に、”cusp-core”のみではなく、ダークハロー全体の質量分布に着目するべきであることを再認識。

図1



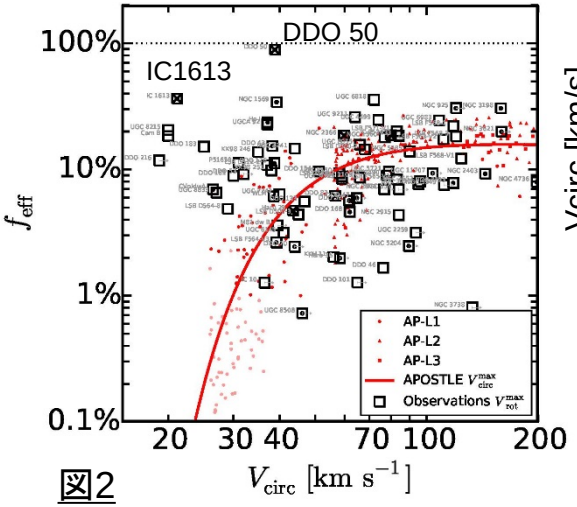


図2

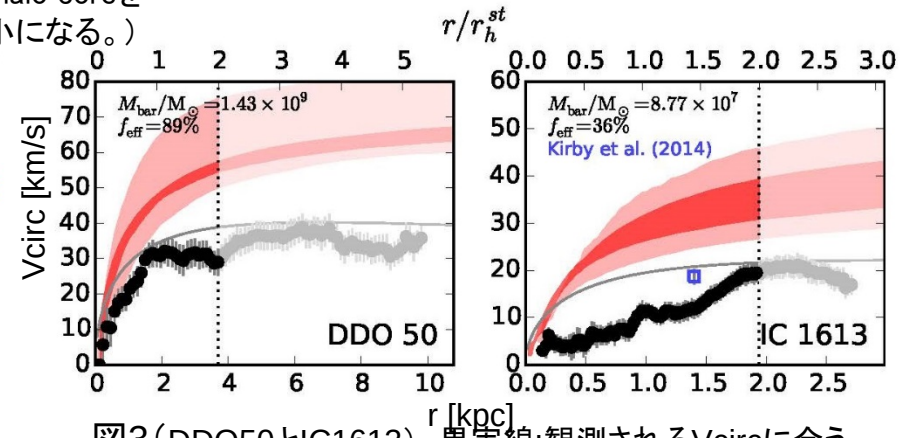


図3(DDO50とIC1613) 黒実線:観測されるVcircに合うΛCDMの理論回転曲線。赤領域線:それぞれのバリオン量から理論的に期待されるVcircの様子。このVcircに比べて、観測のVcircが銀河全体に渡って小さい。