“How to bend galaxy disc profiles: The role of halo spin”
Herpich et al. 2015, arXiv:1501.01960

GAゼミ@20150423 豊内 大輔

【アブスト】
円盤銀河は円盤外縁部のプロファイルにブレイクがないpure exponential（PE）型とブレイクがあるdown bending（DB）型とup bending（UB）型に分けられる。そのようなプロファイルの違いが生じる理由はまだよく分かっていないのが現状である（大雑把にはバーとの相互作用やフィードバックに伴うガスのアウトフローと再降着過程の中で円盤を構成するガスや星の角運動量分布が変化することで起きると予想されているらしい）。この論文では孤立形円盤銀河形成シミュレーションを行い、プロファイルの違いの要因となるパラメータについて調べた。その結果、ガス円盤の初期の角運動量分布の違いが最終的な恒星円盤のプロファイルに大きく影響することが分かった。

【ゴール】
円盤外縁部のプロファイルの違いの起源を解明する

【オリジナリティ】
初期条件（降着するガスのスピンパラメータ）に着目した議論

【ロジック】
Tree SPH code CHANGA使用（星形成、冷却、フィードバック有り）。球対称DMハロー（$M_{DM} = 10^{12}\ M_{sun}$）の中でスピンパラメータλで回転するガス球（$M_{gas} = 10^{11}\ M_{sun}$）を収縮させて8Gyr計算。λを0.02-0.1の間で変化させて計算。

図1：最終的な星質量面密度プロファイル → λが大きい（回転が強いガス球）ほどDB型、小さいほどUB型。
図2：λとブレイク半径Rb（上図）、ブレイク半径より内側のスケール長Ri（下図黒プロット）、外側のスケール長Ro（下図赤プロット）の関係
・λとRbの関係はほぼlinearでOK（灰色のプロットはRi ~ Roなのでフィットがうまく出来ていないと考えて除外）。
・λ ~ 0.035よりλが大きいとDB（Ri > Ro）、小さいとUB（Ri < Ro）。
図3：星が生まれた半径に対する密度プロファイル（赤）と最終的に存在する半径に対する密度プロファイル（黒）
・λが小さいほどはじめに出来る円盤がコンパクトになる。この場合radial migrationが起きやすく最終的に円盤外縁まで多くの星が運ばれPE型やUB型が出来る。

【補足＆コメント】
・おそらくコンパクトで密度の高い円盤ほど不安定でバーを作り星を動かすのだと考えられる。
・UBとDBの境目であるλ ~ 0.035は宇宙論シミュレーションで測定されたDMハローのλの中央値に相当。
観測的にUBとDBの割合が同程度だという事実を説明する結果になっている。
・銀河系の外縁部はどうだろうか？この結果と合わせて銀河系のガス降着史に対して議論出来るかも・・・





