“The Panchromatic Hubble Andromeda Treasury (PHAT) XX: The Disk of M31 is Thick
J. J. Dalcanton et al. arXiv:2304.08613

GAゼミ@230424　千葉柾司

【アブスト】

M31の恒星円盤の厚みを求めるために、ダストによる恒星数の吸収割合という新しい方法を採用した。そして、赤化したRGBsの空間分布をモデルと比較することによって、動径 r方向と円盤に垂直z方向のexponential scaleの比 hz/hr=0.14 を求め、様々な観測からhr=5.5 kpcであることから hz=770±80 pcとなった。これは銀河系のthin diskの hz=300±50pcと比べると2倍以上厚く、他の観測（星の速度分散大）とも合致する。

【オリジナリティ】

M31円盤の吸収マップを使った新しい方法でその厚みを導出する。 $\rho(r,z) = \rho_0\, e^{-r/h_r}\, e^{-|z|/h_z}$

$f_{red} \equiv \Sigma_-/(\Sigma_+ + \Sigma_-)$

【ゴール】

銀河系円盤の厚みと比較することにより、動力学歴史の違いを調べる。

【方法と主な結果】

・図1（裏）：ダストによる吸収モデル：恒星円盤の赤道面に厚みの薄いダストが分布しているとき、円盤のhz/hr比とinclinationに依存して吸収マップが系統的に変化する。

・図2：PHATサーベイによるCMD上のRGBs分布から、吸収割合 f_red を導出する例。

・図3：f_red の空間分布。モデルと同様に円盤の手前程吸収が大になっている。

・図4：円盤far sideのminor axis域（θ >110°）とnear side（θ <27°）のf_red分布。f_red,max=0.803と評価。

・図5：図1cを用い、f_red,max値と円盤のinclinationと軸比の関係線との交差点から、hz/hr=0.14 となった。様々な観測からhr=5.5 kpcであり、よって hz=770±80 pcとなった。M31は2～3Gyr前にmajor mergerを経験して円盤が厚くなった？という解釈をしている。

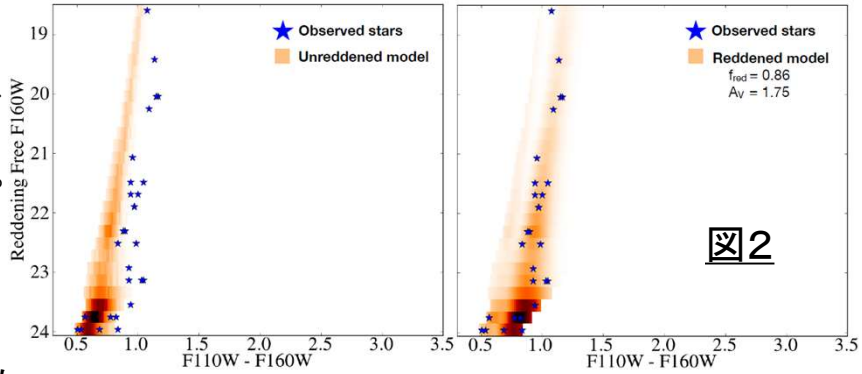


図2

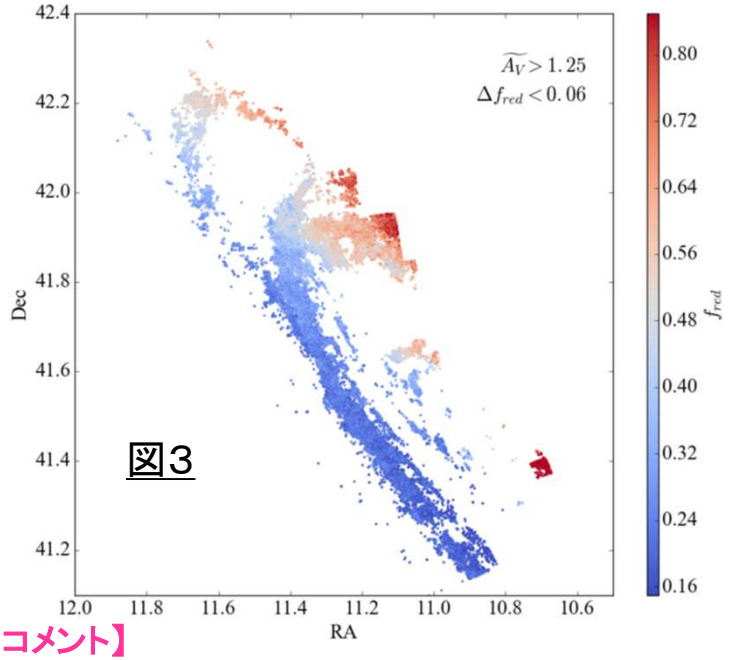


図3

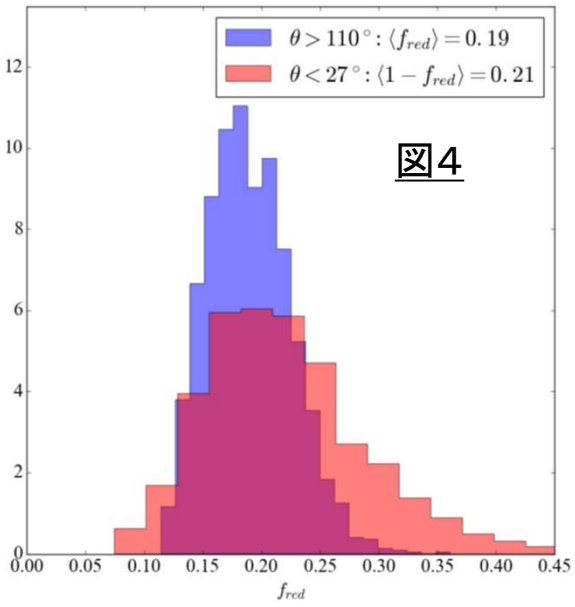


図4

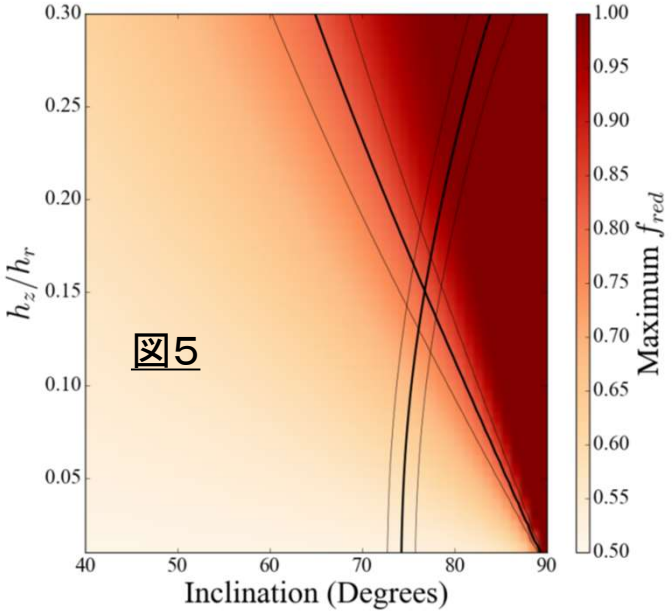


図5

【コメント】

・仮定（円盤がフラット、ダストの分布が一様、円盤は一成分のみ）とバイアス（サンプルのRGBsは系統的にhz大）の影響がかなりあるだろう。

(a)ダスト吸収を受けたモデル恒星円盤の表面密度分布
(b)円盤赤道面に対して手前の恒星数(Σ_+)と向こう側の恒星数(Σ_-)の比で表した吸収割合f_redの分布
(c)minor axis方向でのf_redのmax値とhz/hrとの関係

図1a

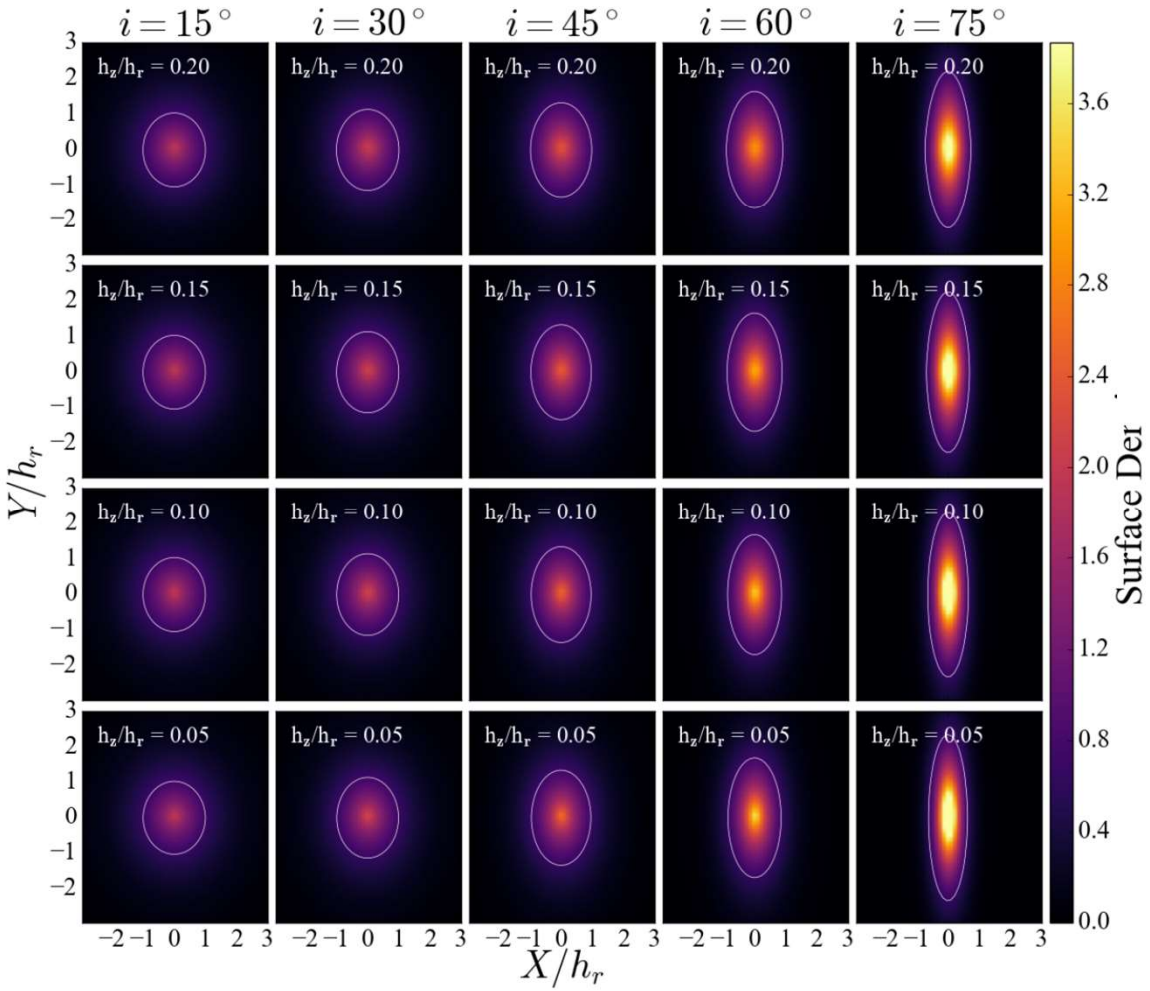


図1b

$$f_{red} \equiv \Sigma_- / (\Sigma_+ + \Sigma_-)$$

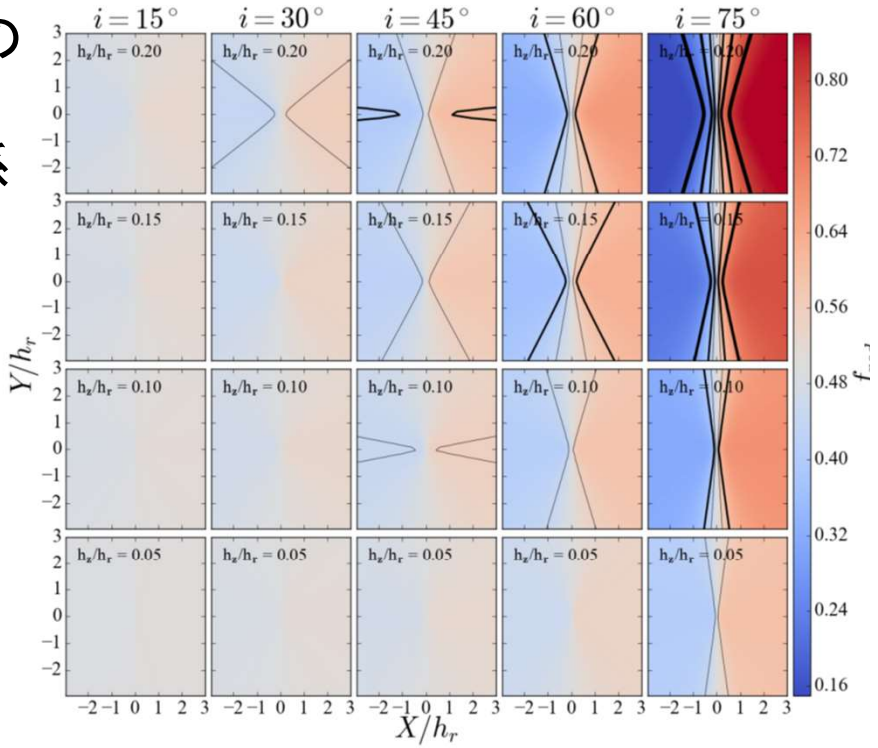


図1c

