Kinematics and Metallicity of Red Giant Branch Stars in the Northeast Shelf of M31

I. Escala, K. M. Gilbert, M. Fardal, et al. ; arXiv:2203.16675v1 ; (submitted to AJ)

GA semi 2022/04/25 小上 樹

【Abst.】

Keck/DEIMOSを用いて、M31 NE shelfに沿った13-31kpcの領域内にある556個のRGB星を観測した。観測の結果、M31からの距離 v.s. 視線速度空間で、wedgeパターンを確認することができた。また、NE shelf領域内にintact progenitor coreに対応する運動学的な特徴は見られなかった。NE shelfのphotometric metallicityは[Fe/H]phot=-0.42±0.01であり、GSSやW & E shelvesと一致している。これらの結果は、GSSを形成する理論モデルとよく一致している。

【Goal】

M31降着シナリオの理解

【Originality】

分光データを用いたNE shelfの初めての解析

【Logic】

[data]（観測領域 (5 slitmask) → Fig.1 ）

Keck/DEIMOS + MegaCamのg'とi'

視線速度を求める際に、zspec softwareを用いてquality code (Q)を計算

Q=3 or 4の天体のみで解析 (972→682天体; fig.2の赤丸と黒バツ)

[M31-MW separation]

→v_{helio}>-100km/s (v_{helio}>-150 km/s) @ R_{proj}<20kpc (>20kpc)

+ strong Na I λ8190 absorptionの有無→(682→556天体)

[results]

Fig.5: 視線速度分布とモデリング結果

(1)各領域のkinematically cold component (KCC)の数を

ガウス混合分布をEMアルゴリズムを用いてfitting

→(2,1,2,1,2) for (NE1, NE2, NE3, NE4, NE6)

(2)KCC + (fixed) smooth haloをガウス混合分布を仮定してMCMCでモデリング

Fig.5のKCCとsmooth haloのpdfを用いてsubstructureに付随する確率p_{sub}を計算

Fig.14: photometric [Fe/H]分布

→NE shelf (赤)の中央値(平均値): -0.41 (-0.53) dex

→NE shelf tidal debrisが支配的 & GSS・W shelfとconsistent

Fig.8: M31からの距離 v.s. 視線速度空間

→wedge pattern (radial mergerによってshellが形成された証拠) が確認

Fig.12: 領域ごとの観測結果とN体モデル (Fardal+07, Fardal+12) との比較

→ Anderson-Darling testを行った結果、

Fardal+12(partially disrupted core model)よりもFardal+07(complete disrupted)の方が一致

→radialな軌道のminor mergerによる形成を支持

【Comments】

・他のシミュレーション結果(Miki+16, Kirihara+17)と比較するとどのようになるのか?

・Ca tripletによる金属量推定をS/Nの低さから断念しているが、どれくらいのS/Nなのか?













