Solo dwarfs II: The stellar structure of isolated Local Group dwarf galaxies; Higgs et al. ; arXiv:2101.03189

GAゼミ 2021/02/25 小上樹

[Abst.]

Solo Dwarf Galaxy surveyで測光観測した孤立した矮小銀河のうち、LG内にある12個の近傍矮小銀河の距離、空間分布、形状を調べた。radial profileを作成したところ、一部の銀河は2つのcomponentsを示していたが、ほぼ全ての銀河はセルシック則に従っていた。また、すべての銀河の外側の領域においてに顕著なstellar substructuresは見つからなかった。

[Goals]

LG内の孤立した矮小銀河の物理量を導出する

[Originality]

Solo Surveyを用いた最新のデータによる孤立した矮小銀河の解析

※NGC6822, IC1613, Leo Aは恒星に分離した初めての解析?

[Logic]

【データ】

Solo Surveyの中からMegaCamで観測されたLG内にある12個の孤立した矮小銀河を選択

(McConnachie+12の動径方向速度より、 LGのゼロ速度面内にある銀河を選択) (Fig.1)

【手法と結果】

CMDと距離⇒Fig.2 : 半光度半径の2倍以内のCMD とRGB-likeな星のLFとm_{TRGB}の分布

左下)m_{TRGB}の分布 ※LFのビン幅や天体の等級/色の範囲を変えて(10000通り)Sobel filterを適用

Position Angle (PA), ellipticity (e)

m_{TRGB}よりも暗いRGB星の空間分布から、1~3×Rs (Sersic radius)の領域の中央値として決定

radial profile & profile fitting

内側 : integrated profile : 導出したPAとeを持つ楕円状の円環を使用して作成 (結果はFig.3)

外側 : RGBの個数のradial profileを作成 (結果はFig.4)

内側のintegrated lightと外側のRGB星が同じ恒星種族という仮定の下、

内/外側のprofileよりMCMCを用いて(μe, Rs, n)を推定することでSersic関数にフィッティング

$$I(r) = I_e exp\left(-b_n\left[\left(\frac{r}{R_s}\right)^{\frac{1}{n}} - 1\right]\right) \quad \text{where } b_n = 1.9992n - 0.3271$$

※1要素と2要素を仮定してフィット(結果はFig.5 & Fig.6)

⇒ 1要素のAIC(BIC) と2要素のAIC(BIC)との差(Δ=AIC1-AIC2)より2要素を示す銀河があった

⇒内側では若い成分、外側では古い恒星成分がみられているため? (UGC4879,DDO210,WLM)

Structures and Substructures

大規模な非対称構造は見えず。Sersic則を見てもn~0.7であり、典型的な矮小銀河の値と近い

※(Fig.7)UGC4879はwingsが確認でき、n~1.3と他と異なる値。

⇒孤立系であることから、MWやM31との相互作用によるものという解釈は難しいが、

矮小銀河同士のmergersの可能性は否定できない。

※ただし、他のsubstructureや衛星銀河自体は見つからなかった

(Dooley+17よりSolo dwarfsが視野内に衛星銀河と付随する確率は10-20%なためしょうがない?)

先行研究との比較

Fig.8 基本的によく一致する内容

Rsの推定が系統的に大きくなった⇒RGB星のような古い星を見ているため。

NGC 6822, IC 1613, Leo Aは、恒星に分解する初めての解析

⇒integrated lightから導出した値と比較しているため、推定値が合っていないことがある

PerseusのPAとeが大きくずれている⇒今回のデータが以前よりも深く観測で来ているため?

Fig.1

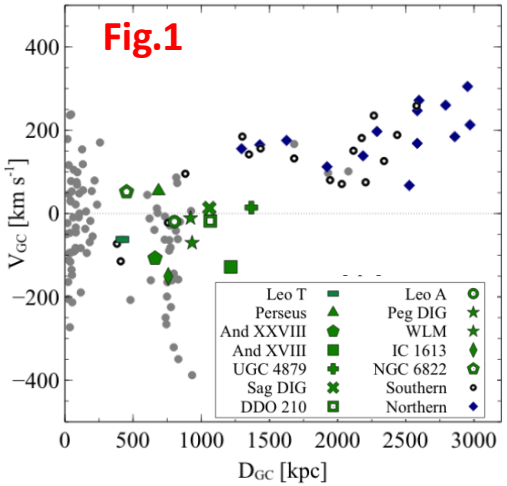


Fig.7

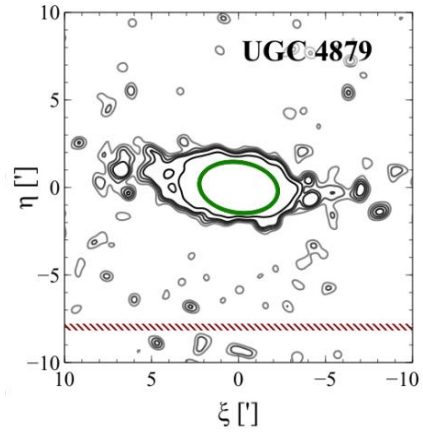
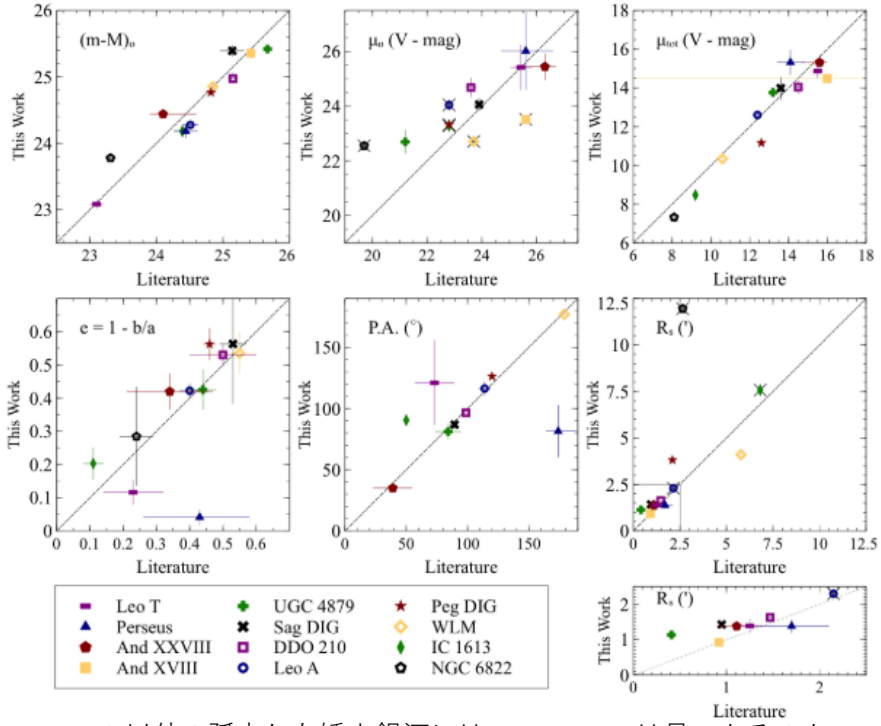


Fig.8



[Comments]

今回用いたSolo dwarfs以外の孤立した矮小銀河にはsubstructureは見つかるのか?

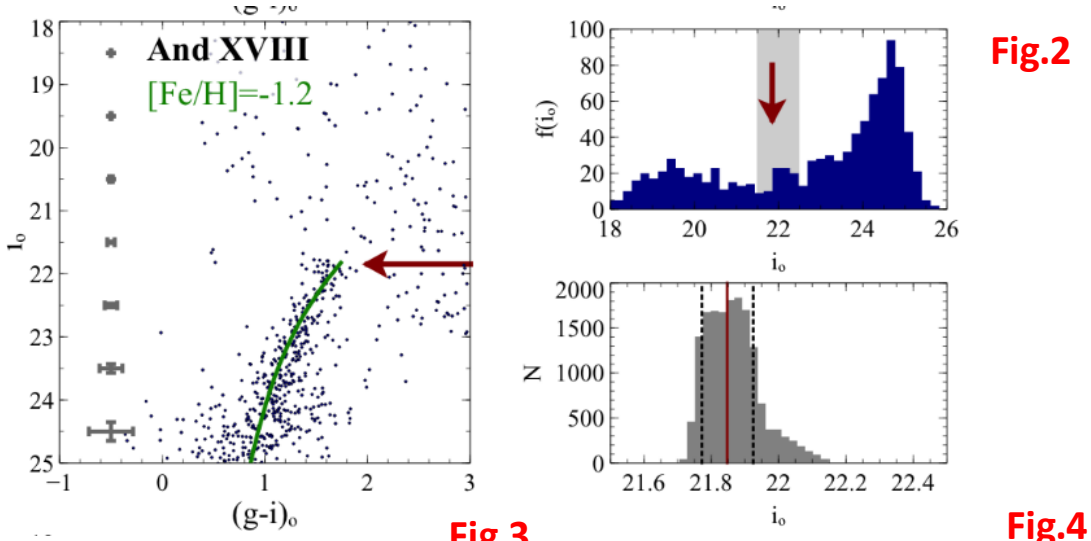


Fig.2

Fig.3

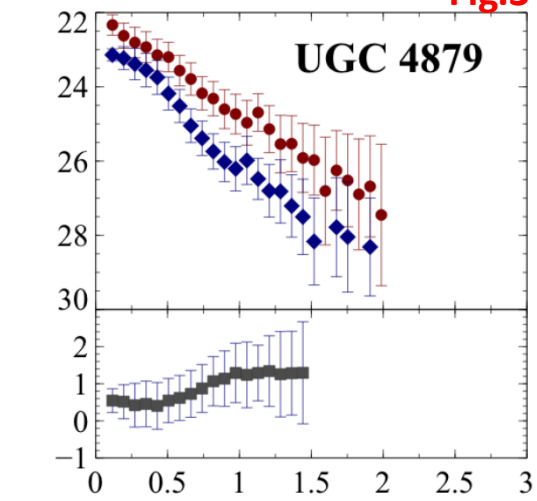


Fig.4

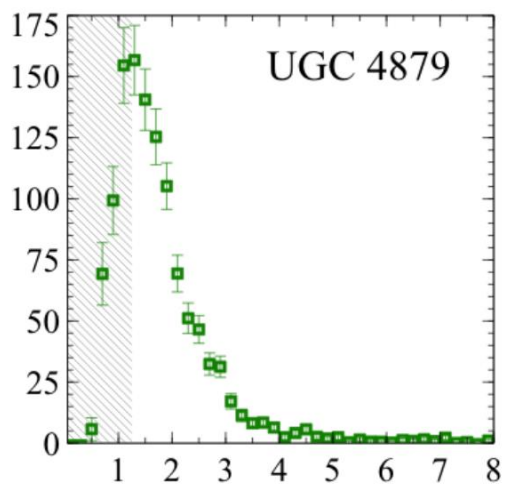


Fig.5

1-compenentでフィットした
銀河のradial profile

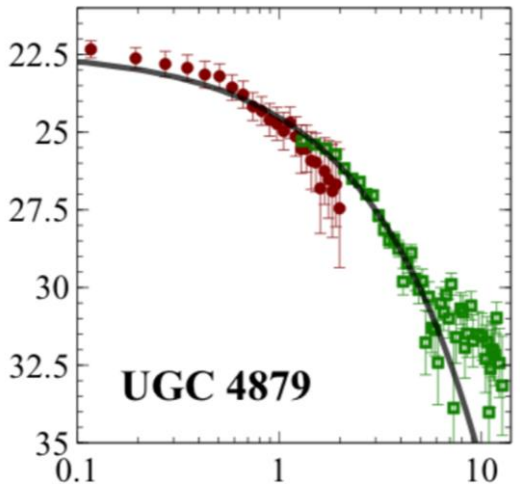


Fig.6

AIC(BIC)より、2-compenentsで
フィットした方が良い
銀河のradial profile

