# “Dynamical Models for the Sculptor Dwarf Spheroidal in a ΛCDM Universe”

**Strigari, Frenk & White, ’14, arXiv, 1406, 6079**　　**GAゼミ@20140704 鈴木 雄太**

【アブスト】
Sculptorには金属量で速度分散profileの形状が分かれる2つの恒星成分があることが知られていて(bimodality)、それらを同一のDM重力場の中で安定させるにはDM重力場はcore型でなければならないと先行研究では主張されている。本研究ではBattaglia+08の2恒星成分サンプルを用い、それぞれがcuspなNFW型DM重力場の中で球対称平衡にあるとしてフィッティングを行った(フィッティングの際平衡状態を記述する分布関数としてmodel依存の薄いflexibleなものを採用している)。その結果先行研究とは異なり、2恒星成分はcuspなNFW型DM重力場の中でも十分に存在できることを示した。

【ゴール】コアカスプ、TBTFなど諸問題の解決

【オリジナリティ】
恒星系の平衡状態を記述する分布関数の形状(右)

【ロジック】**観測量としての、星の表面輝度/速度分散分布へのカイ2乗フィッティング**
((フィットに使うもの))**恒星系の分布関数**(self-consistent)→各恒星の位相空間情報

NFW型DM重力場
$$\Phi(r) = \Phi_s \left[1 - \frac{\ln(1+x)}{x}\right]$$

角運動量JとEの依存を分離
$$f(E,J) = g(J)h(E)$$

$$g(J) = \begin{cases} \left[1 + (J/J_\beta)^{-b}\right]^{-1}, & \text{for } b \le 0 \\ 1 + (J/J_\beta)^{b}, & \text{for } b > 0. \end{cases}$$

非等方性βに半径依存を

$$h(E) = \begin{cases} NE^a(E^q + E_a^q)^{d/q}(\Phi_{lim} - E)^e & \text{for } E < \Phi_{lim} \\ 0 & \text{for } E \ge \Phi_{lim} \end{cases}$$

非常にflexibleな関数形

((結果))**(Fig.1)フィッティング結果**。カイ2乗は先行研究のより小さいか同等くらい。
**(Fig.2)中心集中度**。ΛCDM simulationの予言とは合う。

((各先行研究と比べてどうなったか))
①Battaglia+08と比較:恒星系の密度分布モデルの仮定を外した→カイ2乗下がった
②Amorisco&Evans12と比較:中心集中度が上がり、ΛCDMの予言と合うようになった
③Agnello&Evans12と比較:恒星系の密度分布モデルの仮定を外した→**(Fig.2,Fig.3)**
④Walker&Penarrubia11(WP11)と比較:そもそもサンプルが異なる→ **(Fig.4)**

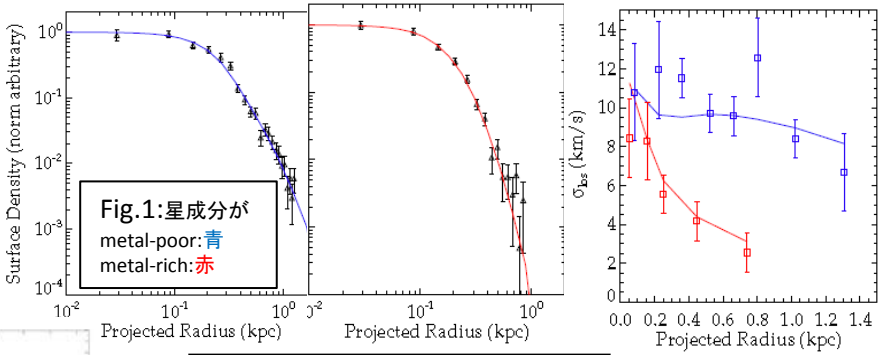
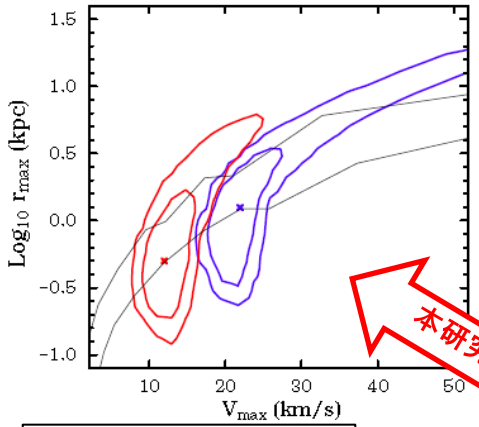



Fig.1:星成分が
metal-poor:青
metal-rich:赤




本研究では…

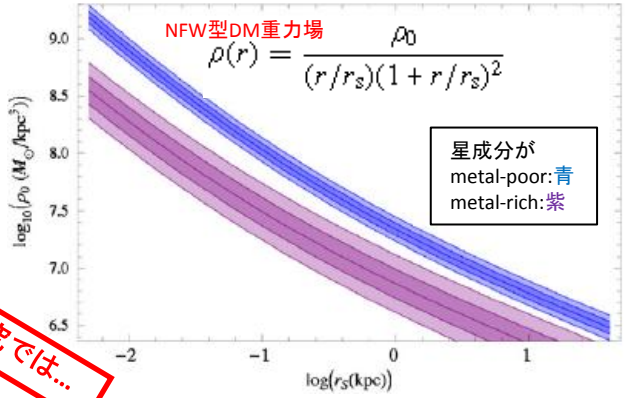
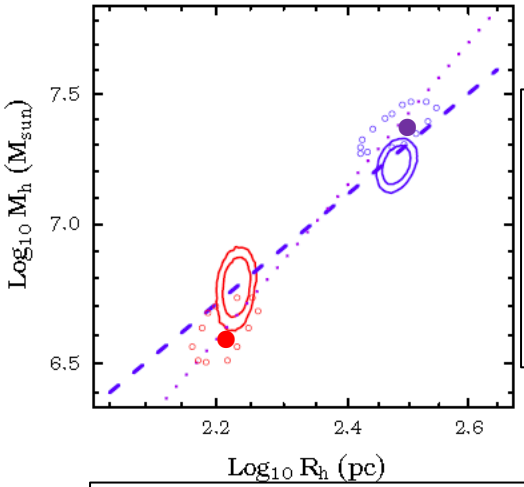



Fig.2:薄く黒いroadは
ΛCDMのsubhaloの9割 が占める

Fig.3:(Agnello&Evans12)
◎“virial stripes”(各恒星成分を存在させるために取り得る値の系列)
交点がない=NFW型DM重力場には同時存在不可




WP11は各恒星成分の平衡条件を解き、左記の2点(●、●)を得て、点線で結ぶことで以下の関係を得た

$$M \propto r^3$$

NFW型DM重力場は不適

Fig.4:inner massの解析。本研究の結果は赤と紫の二重コントア。
$M \propto r^2$ の関係を示すようになり、NFW型DM重力場が適

【コメント】
・(重要)今回仮定した分布関数で、DM重力場がcore型の場合はやっていない
・2つの恒星成分=合体形成史が効いている?=DM重力場はそのときcoreかcuspかどちらでもか