A Possible formation scenario for dwarf spheroidal galaxies – III. Adding star formation histories to the fiducial model

arXiv:1706.07432v1

A.G. Alarcon Jara, M. Fellhauer, D.R.Matus Carrilo, P.Assmannm F. Urrutia Zapata, J. Hazeldine ad C.A. Aravena

GA@20171107 佐々木花

[abstract] Alarcon et al.2013 a,b で提唱されたDMH内部の星団の力学進化によるdSphの形成モデルでは、dSphの星形成史はシングルバーストのみを仮定していた。今回のモデルでは様々な星形成史を反映させたうえで、星形成効率、DMHの形を変化させ、dSphの形成を計算した。Cusp型のDMHを仮定すると、星団は300Myr-1Gyrで崩壊し、最終的にdSphをよく再現した。一方core型のDMHでは星団が崩壊するまでにより長い時間を要し、dSphを再現できない場合もあった。表面輝度分布、視線速度分散は観測をよく再現できた。この結果は、星団の崩壊後DMHの形をCuspからCoreへ変化させるメカニズムの必要性を示しているのかもしれない

[goal] 矮小楕円体銀河形成過程の解明 [originality] 星団から孤立系の矮小楕円体銀河ができるモデルに様々な星形成史を組み込んで計算した

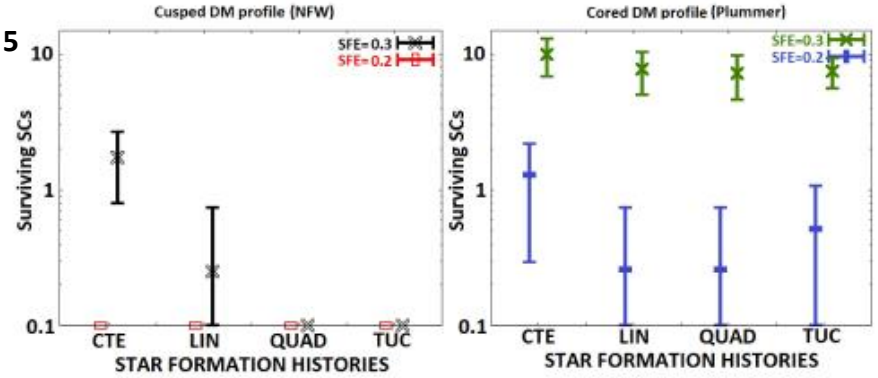
[logic] 星団がDMH内部でガスを失って壊れることでdSphになると仮定し、以下のSETUPでSUPER BOX というコードで計算を行い、10Gyr後の状態を見る

1. DMHの形 ： Cusp型(NFW profile)、コア型(Plummer sphere profile)
2. 星団 ： N=30、それぞれ粒子数は10万個でplummer sphere profile に従う
3. 星形成効率(SFE) ： 20%(各星団の初期質量$5 \times 10^4 M_\odot$)と30%($7.5 \times 10^4 M_\odot$)
4. 星団の分布： DMH内部でplummer 分布に従うように分布
5. 星形成史 ： 一定、時間にlinearに減少、.時間の二乗で減少、4.Tucana

星形成史の違いは星団を入れる時間をずらすことで再現

※ 星団は進化の過程でディスクのような構造は作らないと仮定

図5



result

平均して表面輝度分布は指数関数プロファイルによくフィットし実際のdSphと一致した。

cusp型のDMHではSFEに依らずほぼすべての星団が崩壊する一方、Core型のDMHは残る星団の数が多く、最近まで星形成をしている系のほうが残る星団の数が多い(図5)。

またCusp型のほうがCore型よりも系統的に崩壊するまでの時間が短く、星団が崩壊する時間は銀河中心からの距離に依らないが、Core型は依存する。視線速度分散は一部を除き大体フラットで5-12Km/sとなり観測と一致(図2右)。一部の結果ではdSphと同様中心部で若干視線速度分散が減少するものもあるが、逆に速度分散が高くなるものもあった。

discussion

星形成効率が比較的低いor最近の星形成なしor Cusp状のDMHでは星団がほぼ全て崩壊しdSphに進化することが分かった。これはdSphの星団の有無の違いを説明するかもしれない。また、実際のdSphはCore状のDMHを持ちながら星団を持つものは少ないため、Cusp状のDMHで星団が進化した後にCore状のDMHへ移行するメカニズムが必要かもしれない。星団の分布や質量設定を簡単化していているため、この影響で生き残った星団の数を過剰評価しているかもしれない。

[comments]

空間分布も速度分布も非等方性は考慮がない。ガスの減少過程が人為的？

図7

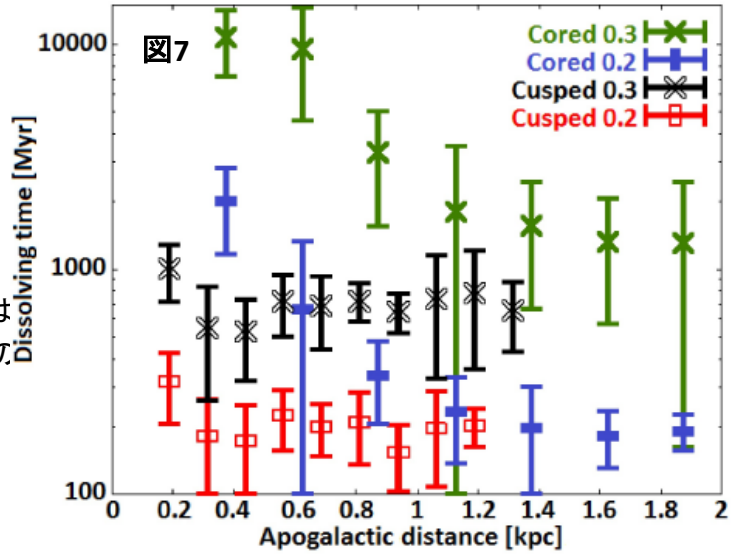


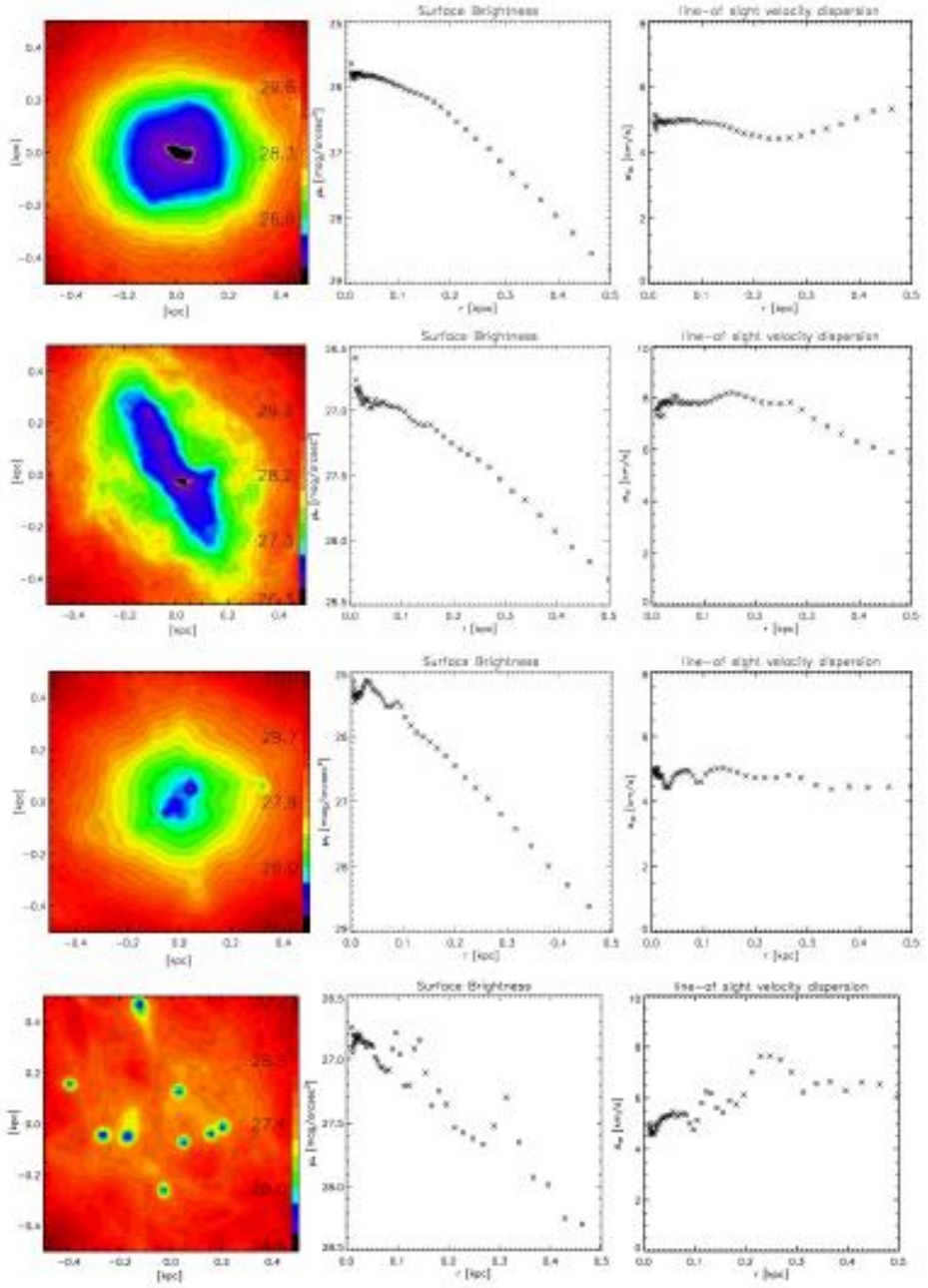
図2

NFWプロファイル
SFE = 20%
星形成史 : linear

plummerプロファイル
SFE = 20%
星形成史 : quad

NFWプロファイル
SFE = 30%
星形成史 : linear

plummerプロファイル
SFE = 30%
星形成史 : constant



左 : 最終的な形
真ん中 : 表面輝度分布
右 : 視線速度分散