“Dark influences III. Structural characterization of minor mergers of dwarf galaxies with dark satellites” Starkenburg, Helmi & Sales 2016, arXiv:1601.00020

GAゼミ@20160129　林　航平

【アブスト】

階層的構造形成の枠組みの中では、矮小銀河にもそれに付随するサテライトハローを持っているはずであり、それらはバリオンを持たないダークサテライトである可能性が高い。そのダークサテライトのminor mergerが矮小銀河形成の中でどのような影響を受けるか、またその痕跡が矮小銀河の観測から特徴付けられるのかを数値シミュレーションを用いて調べた。その結果、ダークサテライトはガスや星の空間分布に大きな非対称性を作り、それぞれの回転運動軸のオフセットを作りだす。これらを数値化して観測と比較すると、dIrrはダークサテライトの影響を受けていない状態に近いがスターバースト矮小銀河（SBD）は影響を受けている状態に近い。

【ゴール】

ダークサテライトのminor mergerによる矮小銀河形成の理解

【オリジナリティ】

ダークサテライトによる矮小銀河形成を孤立系シミュレーションで調べた

【ロジック】

・Setup

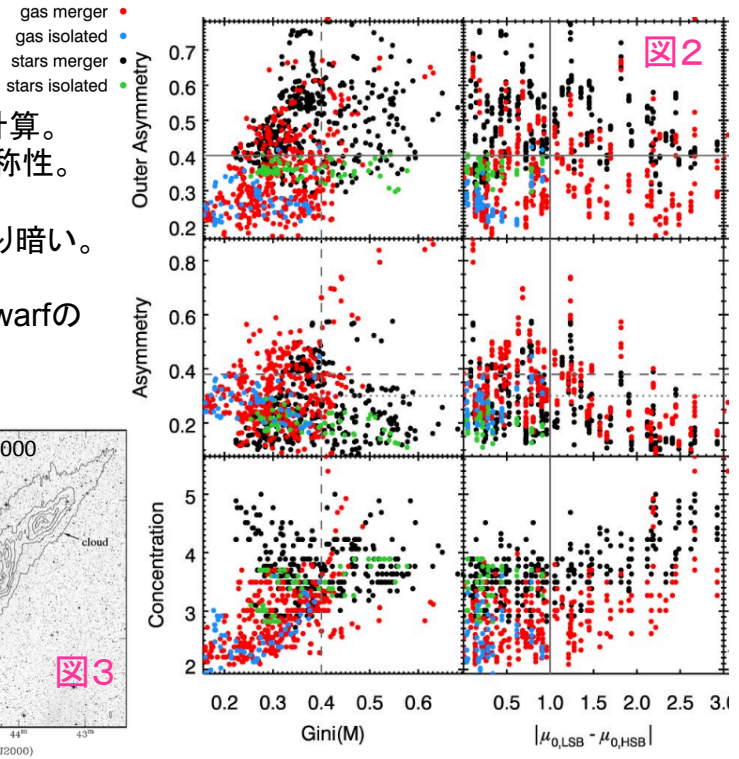
①$10^9$~10^{10}Msunのダークハローに10^6~10^8Msunのexponential disk(star, gas, f_gas=0.5)を置く。

②ダークサテライトはc=15,25でホストハローの5, 10, 20%の質量を持つ。radially-biased orbitで①に降着させる。

より詳細はStarkenburg+2015(arXiv:1508.06281)を参照。

図1：シミュレーション結果の1例。Mvir~10^{10}Msun, M_{star}~10^8Msunの矮小銀河に20%質量比のダークサテライトを降着させた結果。ダークサテライトにバリオンがなくとも、矮小銀河にあるガスを取り入れて星形成しているのがわかる。矮小銀河中心から離れたところに星形成コアができている。

図2：シミュレーションした銀河の構造や形状について数値化し、minor mergerしたものとisolatedとで比較。



Gini(M), Concentration：銀河の中心集中度を示す。Gini(M)はピクセル毎の光度を計算。

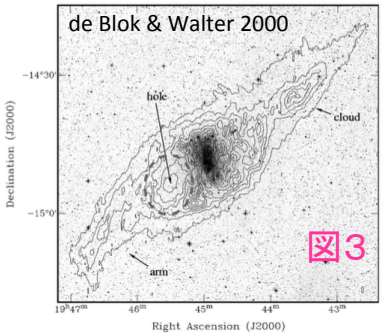
Asymmetry, Outer Asymmetry(OA)：ガスや星分布の非対称性。OAは外側の非対称性。

$|\mu_{0,LSB} - \mu_{0,HSB}|$：外側と内側の表面輝度の差。

1. Isolatedはダークサテライトに撹乱されていない為、非対称性が弱く、外縁部ほどより暗い。
2. (O)Aに注目すると(O)A>0.4がmerger、(O)A<0.4がisolatedに分類される。
3. Observed dIrrsは 0.001<A<0.45、SBDは0.42<OA<0.77。よってdIrrはIsolated dwarfの特徴に近くSBDはmerger dwarfのようなパラメータを持つ。

※矮小銀河が軽すぎると星形成フィードバックで構造を大きく変えてしまうので、軽い銀河にはこのパラメータは適用できない。

図3【NGC6822】



銀河中心から離れたところに星形成コアが見られる(北西)。この星形成コアには古い星種族が全くない。

→ダークサテライトがmerging した影響？

【感想(気がついたこと)】

・これらのパラメータからダークサテライトを判断するのはまだ難しそう。

・MW dSphsでも起こっているかもしれない。が、MWハローとの潮汐作用の影響が支配的か。

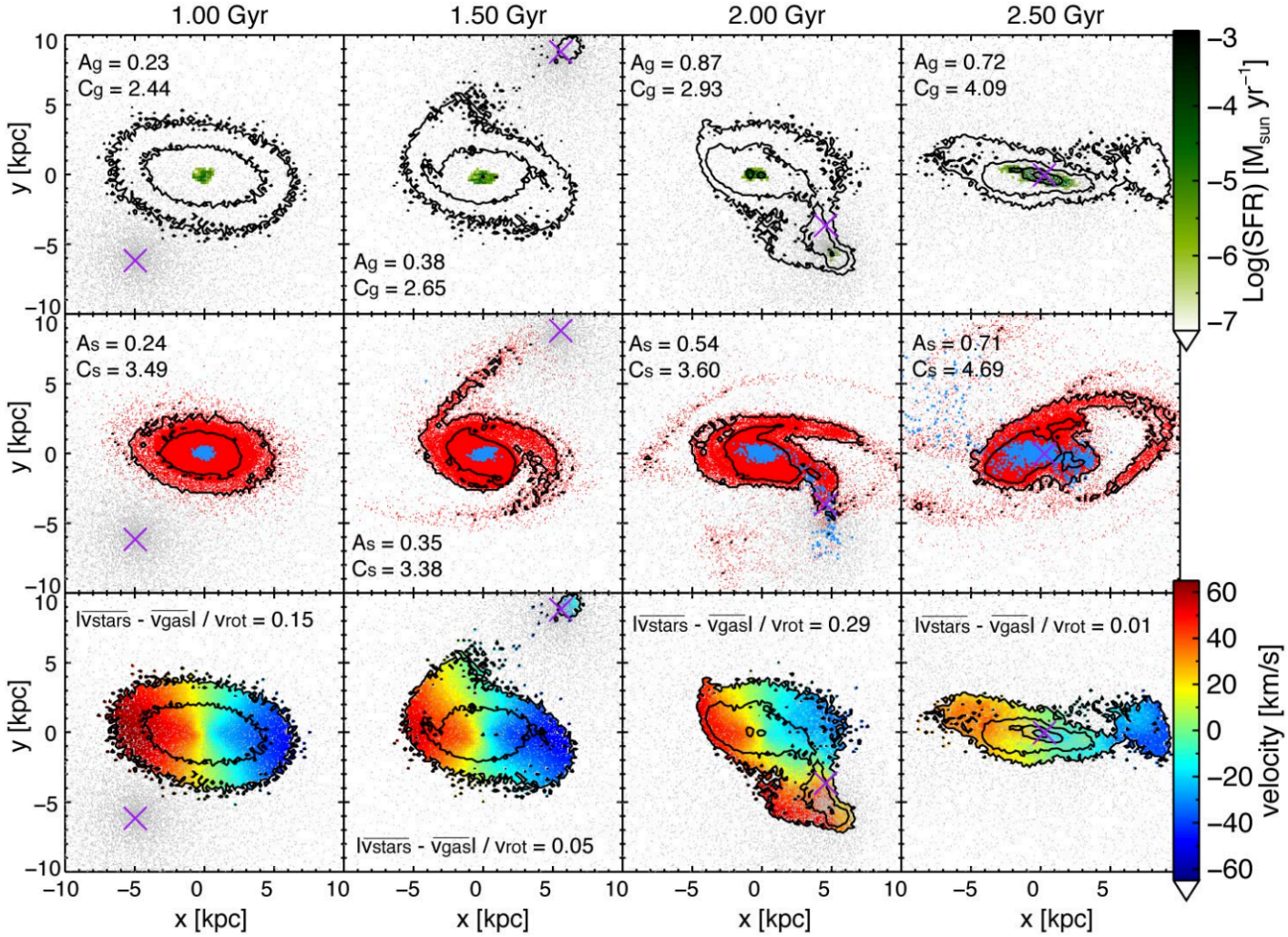


図1（上）ガスコントアと星形成率
（中）赤が古い星(初期状態で分布させた星)、青がガスから新たに生まれた星
（下）ガスコントアと速度分布
×：ダークサテライトの位置