“Pericentric passage-driven star formation in satellite galaxies and their hosts: CLUES from Local Group simulations” By Di Cintio, A. et al. 2021, arXiv:2103.02739

GAゼミ@210517 千葉柾司

【アブスト】

Local Group (LG) satellites の様々な星形成(SF)史の起源を理解するために、cosmological hydro simulationからLGに相当する領域でのサテライト(ガスを持つサブハロー)の振る舞いを調べた。ホスト銀河への降着によって多くはガスを失うが、約25%ではSFが高まる結果となった。この違いは、サテライトが持つガスの割合とホスト銀河に近づく際の近銀点距離 r_peri で決まることがわかり、観測結果ともconsistentである。

【オリジナリティ】

Constrained LG Simulation (CLUES) project で、2 Mpc内の領域をzoom-inで詳しく計算し、LG銀河に相当する銀河に降着するサテライト23個でのSFHのvarietiesを、様々な物理量を調べて評価した。ホストにinfall時に M_vir > 10^9 Msun、z=0の時点で100星粒子より大のものを採用。

【ゴール】LGサテライト銀河のSFHの起源を理解する。

【主な結果】

・図1:星形成率(SFR)の時間変化の代表例。赤破線は最初にホスト銀河のvirial radiusを通過した時刻。左:軽いサテライト(M_star ～10^6Msun)ではホストに落ちる前にSFを終了で、UFDに相当。中:ホストに落下した頃にSFRのピークがあり、その後抑制される。右:ホストに落下後にSFが高まっている。

・図2左:サテライトの質量とホスト落下時刻を基に、同等の銀河で孤立したものを選び、それと比較した星形成比を横軸(赤:enhanced、黒:unchanged、青:quenched)に、縦軸はinfall時のvirial radiusの20%半径内にあるガスの割合。相関がありそう。

・図2右:横軸にr_periの最小値。ガスが多くてr_periが小さくなければ、SFがenhanced(赤円)になるようだ。

・図3(裏頁):3つのSFHの典型例を示す。

・図4:ホスト銀河のひとつ(M31相当)におけるSFRと、サテライトの軌道(黒カーブ)との比較。赤実線はホストのvirial radiusの時間変化で、赤破線はサテライトのminimum r_periの時刻。サテライトがホストのSFHに影響を与えており、観測事実とconsistent。

図1

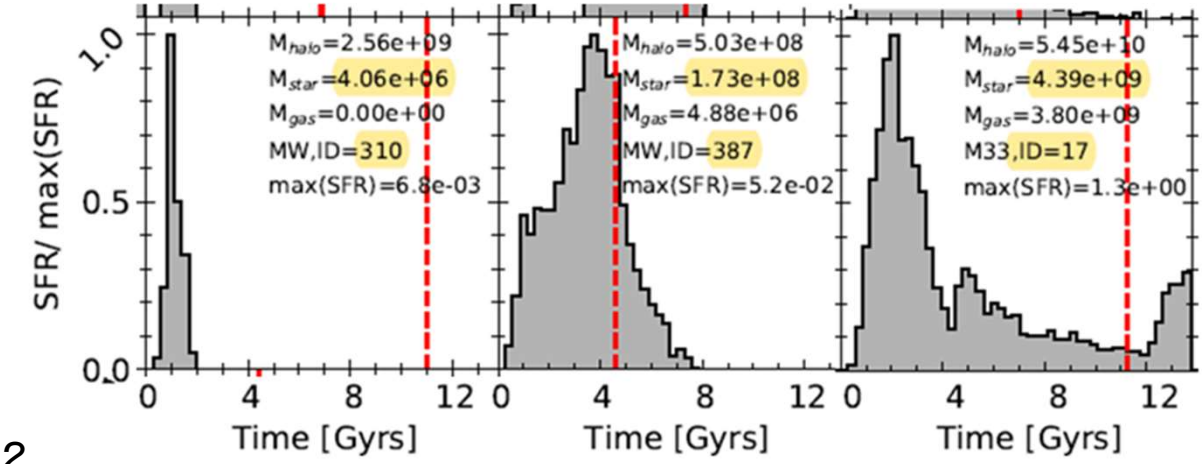
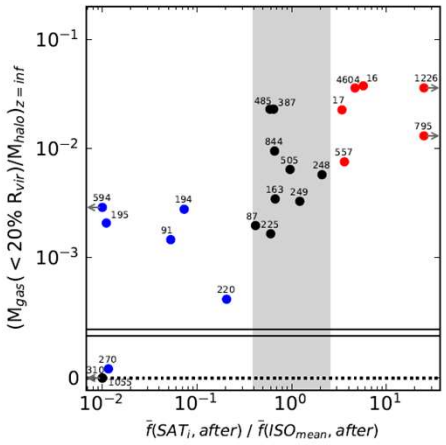


図2



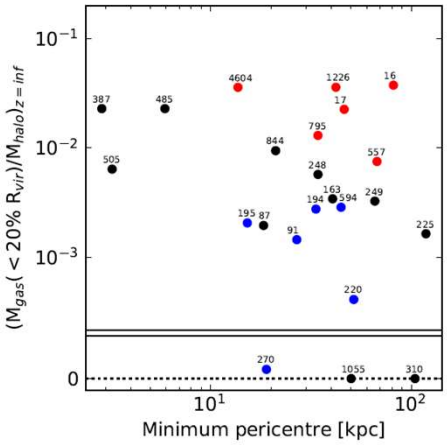
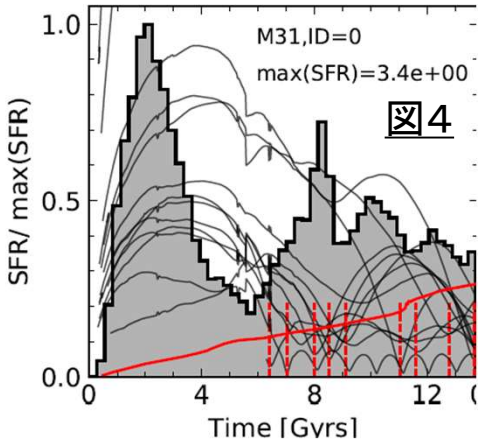


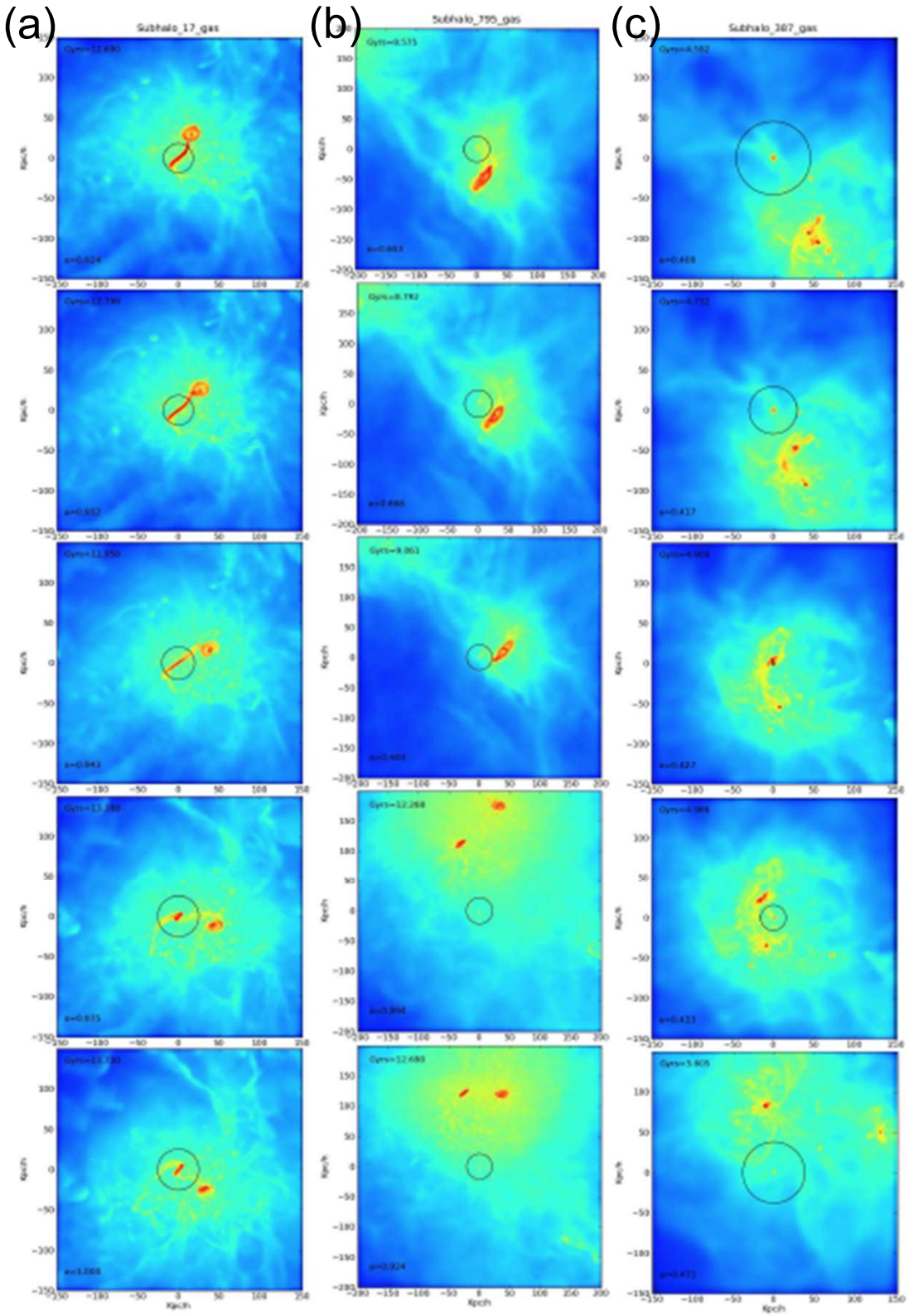
図4

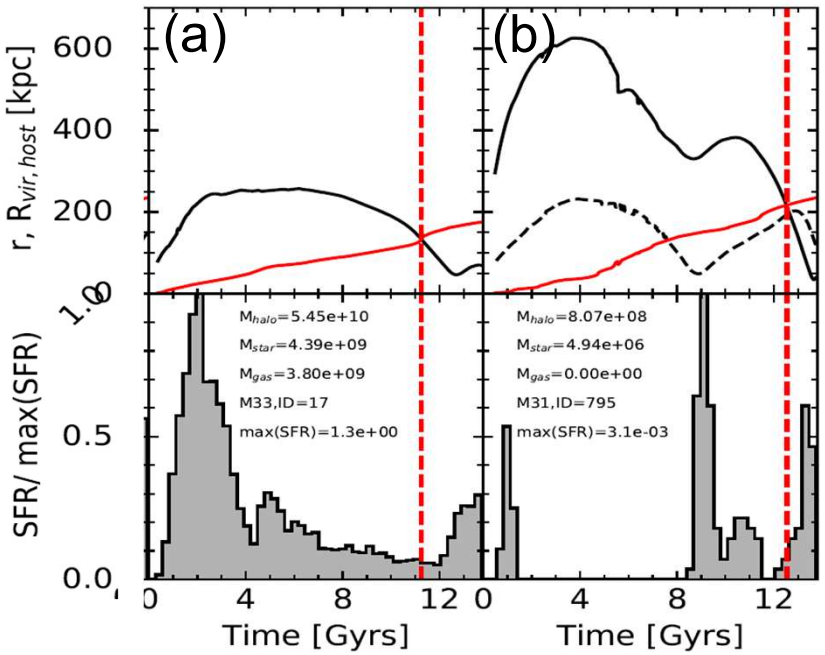


【コメント】

・Gaia EDR3のサテライトデータを用いて、これらをさらに詳しく調べたい。(Miyoshi & Chiba 2020ではDR2を用いた。)

・各サテライトのダークマター分布との関係もPFSを用いて調べてみたい。





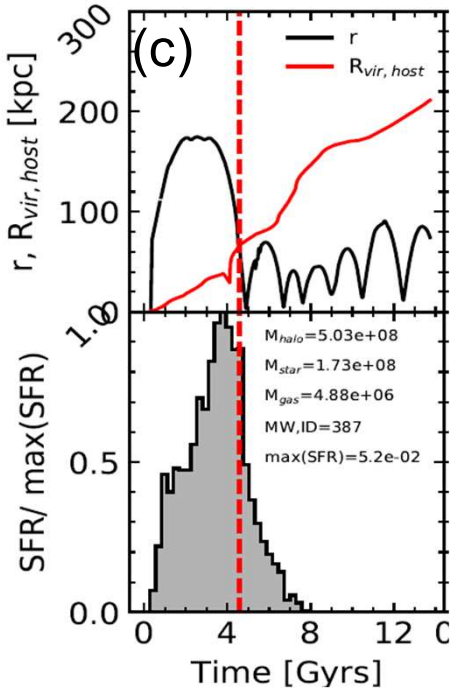


図3：星形成がenhancedされる例（a、b)と、quenchedされる例（c）における サテライトのガスと軌道変化。左のパネルで真ん中の円はホスト銀河の virial radius。(b)では、別のサテライト（上のパネルで破線）との相互作用でもSFが促進されている。