“Characterizing the Infall Times and Quenching Timescales of Milky Way Satellites with Gaia Proper Motions”

Fillingham et al.
arxiv : 1906.04180v1

GAゼミ＠20190617三好 貴大

【アブスト】
宇宙論的高解像度zoom-inシミュレーションPhat ELVISと、Gaia DR2の固有運動の情報を組み合わせて、MW satelliteのInfall Timeを見積もった。Classical dwarfの大部分が、Infallして間もなく星形成がquenchするという過去研究と同様の傾向が見られ、そのTimescaleから動圧によるガスの剥ぎ取りによるquenchだと考えられる。UFDでは、Infallする前に星形成はquenchしており、これは再電離によるquenchを示唆している。

【ゴール】
MW satelliteの動力学化学進化の解明

【オリジナリティ】
Gaia DR2(6次元情報)を用いてInfall Timeを推定したこと

【ロジック】
(1)シミュレーション
Phat Elvis Simulation : ELVISの拡張版、 Dark Matter Only + MW disk,bulge potential(時間変化あり)
(2)方法(Rocha et al.2012と似た方法)
1. 観測量からエネルギーを見積もる(HostはNFWを仮定)
2. radial velocityでselectかつ、図1での近くの15個のサブハローを選択
3. Kernel density Estimation(KDE)でgaussianで平滑化、ピークをInfall Timeとする

※観測量 : 星形成史 : Weisz et al.2014 , Brown et al.2014 × 運動情報 : Fritz et al.2018 → 15天体

(3)結果
・図2: プロットの場所によってquenching processに制限がつけられる
$M_* < 10^5 M_\odot : t_{quench} > t_{infall}$ & $t_{quench} \sim t_{reinoizatuon}$ → 再電離によるquenchが支配的
$M_* > 10^5 M_\odot : t_{quench} \leq t_{infall}$ →環境によるquenchが支配的
・図3 : $\tau_{quench} = t_{infall} - t_{quench}$ (Infall後にどれだけ星を作り続けるか)
high massで$\tau_{quench} \sim 0 \sim 2Gyr$ →動圧によるガスのはぎとり
例外は、Sagittarius,Fornax,Carina、SagittariusはInfall Timeが初期にバイアスされている可能性
・図4 : classical dwarfの軌道要素とτ_{quench}
Fornax,Carinaは、他のdwarfに比べてより円軌道かつ、近点も遠い→動圧が効かずガスを保持
cf.) 軌道が異なるのは、LMCとの相互作用の可能性(eg. Fritz et al.2018,Pardy et al.2019)

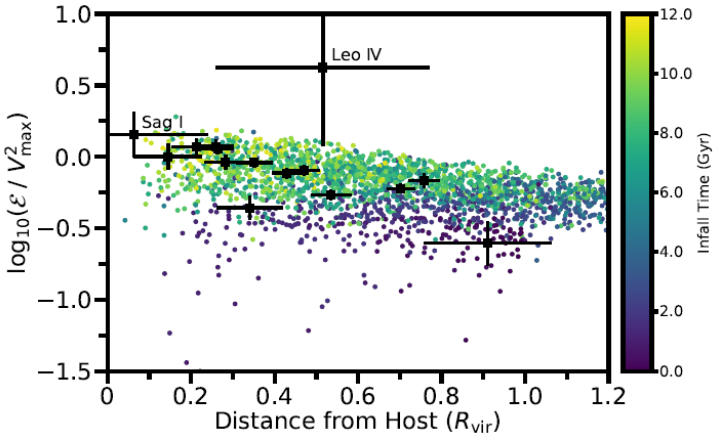


図1

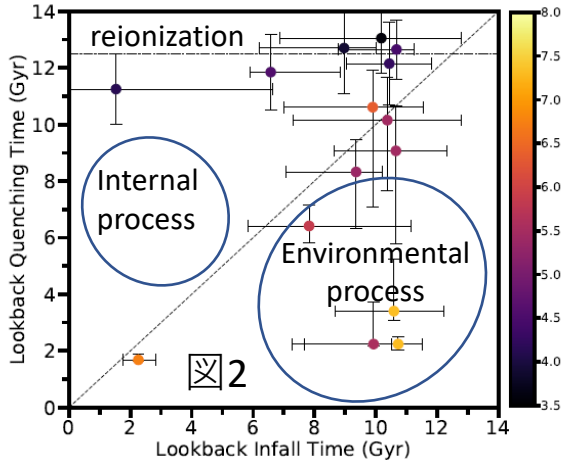


図2

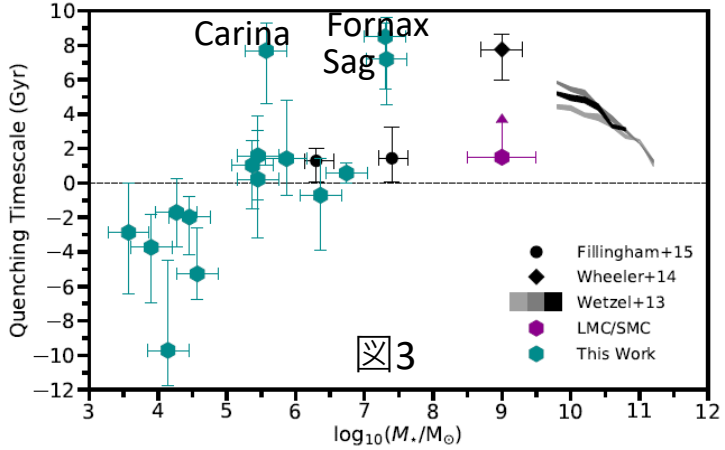
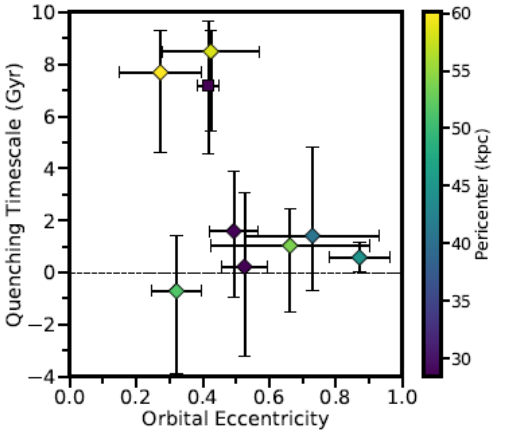


図3

図4



【筆者コメント・感想】 CarinaとFornaxについての更なる考察+structual parameterや金属量分布との比較