How Unusual is the Milky Way's Assembly History?

Tilly A. Evans, Azadeh Fattahi, Alis J. Deason and Carlos S. Frenk, arXiv: 2005.04969v1

GA-seminar
May 13, 2020, 岡本

[Abstract] EAGLEシミュレーション中の、MWと似た衛星銀河降着史(過去のGES mergerと近年のLMC降着)を持つMW-mass haloを調べた。その結果、LMC-likeな衛星銀河を持つhaloは 全MW-mass haloの16%、過去にGES的なmergerを経験してかつz=1以降にmajor mergerを経験していないhaloは5%、両方を満たすhaloはわずか0.65%だった。このようなhaloは形成初期には平均よりless massiveなものの、徐々に質量を獲得してゆき、z=0のCMD上ではblue cloudに位置する円盤銀河で、平均より多く衛星銀河をもっていた。

[Goal] 銀河系がどれだけ普通の銀河なのか検証する。

[Originality] LMC降着とGES mergerの両方を経験するMW-mass銀河に注目した。

[Logic] EAGLE simulationから、以下を満たす0.7-2*$10^{12}M_{sun}$のハローを抽出(**表1**)。

1) z=0で1-4*$10^{9}M_{sun}$(LMC-like)の衛星銀河をR_{200}以内に含む
2) 8-11Gyr前に0.5-1*$10^{9}M_{sun}$(GES-like)の銀河と合体
3) 1と2のイベントの間にM_{star}>0.5*$10^{9}M_{sun}$の銀河が降ってきていない

図2：上記の条件を全て満たすhalo (LMC&GES)の1例。
LMCかGESか両方を経験したhaloは、他のサンプルに比べてhalo massが低い(**図3上**)
図3中：halo質量と恒星質量関係。LMCを持つサンプルは全体より低い傾向があるが、halo質量がR_{200}以内なのに対して恒星質量は中心部(<30kpc)のみを測っているためのバイアスとのこと。
図4：z=0で、MW-allサンプル(灰色contour)はbimodalな色分布を示すのに対して、LMC-oはより青くdiskが少ない(左)、一方、GES-oはMW-allと同様の色分布でdiskが多い(中)、そしてLMC&GESは全てblue cloudにあった。

Group	Number of galaxies	Percentage	Median M_* ($\times 10^{10}$ $M_\odot$)	Median M_{200} ($\times 10^{12}$ $M_\odot$)	M_*/M_{200} ($\times 10^{-3}$)
MW-all	1078	-	2.03	1.04	19.5
LMC-all	169	15.7%	1.78	1.12	15.9
LMC-o	40	3.7%	1.30	0.87	14.9
GES-o	54	5.0%	1.74	0.92	18.9
LMC & GES	7	0.65%	1.44	0.80	18.0

図1. 条件を満たすhaloサンプル

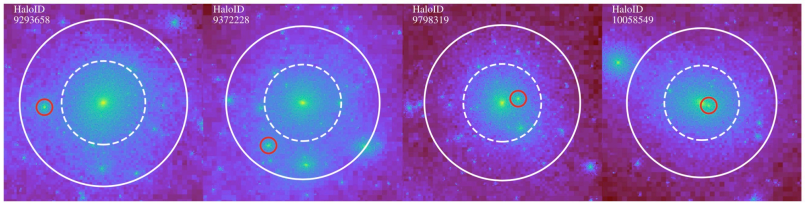


図2. 全条件を満たす銀河のz=0でのDM分布。○はLMC-like銀河の位置

図5：low mass haloではLMC(とその衛星銀河)の降着が衛星銀河の数に大きく影響。サンプル別でのRadial分布の違いは見られなかったそう。(abstractで述べられているLMC&GESの衛星銀河の数が多いという傾向はよく分からず。。)

[comment] MWは非常に特殊な衛星銀河降着史を持っていたということだが、LMCがmergeした後は、普通になるのか？またLMC&GESサンプルの恒星ハローの広がりと金属量も気になるところ。

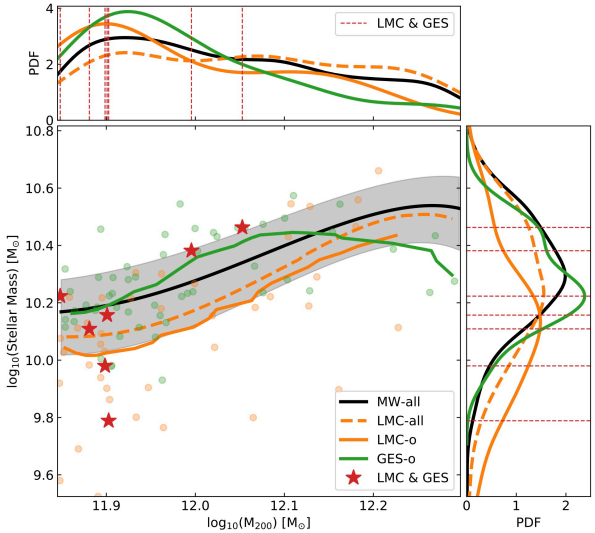


図3. サンプルのhalo質量と恒星質量

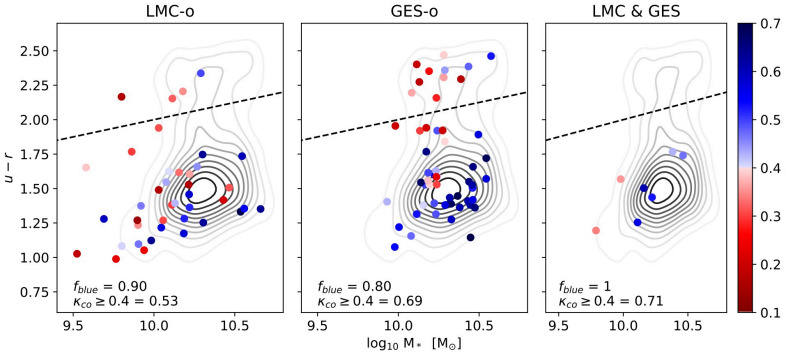


図4. z=0での色-星質量分布 (disk=青 ⇔ elliptical=赤)

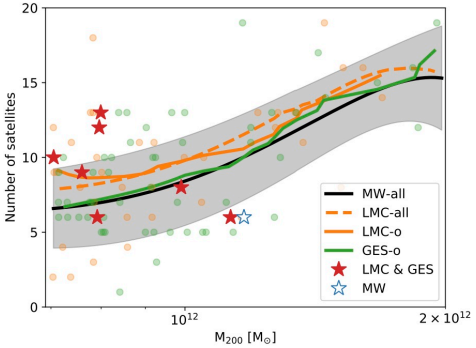


図5. halo質量と衛星銀河(>10^6M_{sun})の数