Progenitor diversity in the accreted stellar halos of Milky Way-like galaxies

GA-seminar 12/11/2024, 岡本桜子

Pu+2024, arXiv:2410.13491v1 (submitted to ApJ)

[Abstract] Bullock & Johnson 2005, Aquarius, AurigaのMW-like銀河について、降着由来の恒星ハローの動径分布とそれに寄与したprogenitor数の関係(radial diversity)を調べた。矮小銀河の星形成効率などの仮定の違いにより、halo-to-halo scatterを超える違いが、3つのモデルの間にあった。観測的にはMWの中心から8-45kpcは2つ程度のprogenitorsが主に寄与していると思われるが、この範囲では、BJ05では平均7つ、Aquariusでは平均3.5コ、Aurigaでは平均4.2コのprogenitorsが寄与していた。またMWに最もよく似たradial diversityを持つモデルは、mergerイベントが起きている最中のものだったことから、初期に降着した少数のprogenitorsが主に寄与するMW haloは珍しい存在なのかもしれない。

[Goal] MW-like銀河の恒星ハローの降着成分を理解する。

[Originality] 銀河中心からの距離とハローに寄与したprogenitorsを、よく使われる3つモデルで比較した。

	Numerical method	$N_{\rm halo}$	Particle mass ($10^3 M_\odot$)	Softening lengths (pc)	Halo masses ($10^{12} M_\odot$)
BJ05	N-body	11	-	-	1.4
Aquarius	N-body	6	~ 10	65.75	0.82 - 1.84
Auriga L4	MHD	30	~ 300 [50]	375	0.92 - 1.91

表1

[Logic] Bullock & Johnston 2005、Aquarius、Auriga L4からMW-likeの銀河を調べた(表1)。

半径rでの主なprogenitorsの数を $N_{\rm sig}(r) = \left[\sum_i m_i(r)\right]^2 \Big/ \sum_i \left[m_i(r)^2\right]$, と定義。

(1つのprogenitorが支配的ならN_{sig}=1、N個のprogenitorsが等しく寄与する場合はN_{sig}~Nになる)

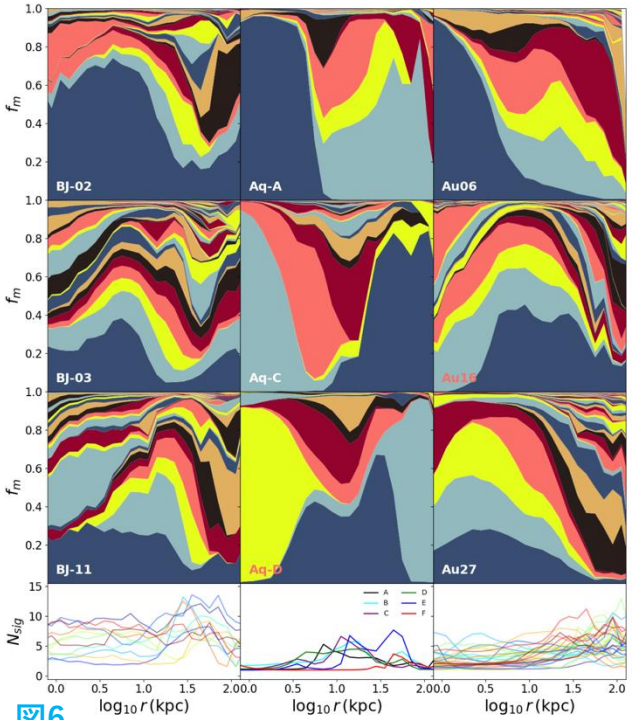


図6

図6：銀河中心から0-100kpcでの、降着ハローの恒星質量の各progenitorごとの割合(地層図)とN_{sig}のradial分布(diversity profile)。AquariusとAurigaで主なprogenitorsが中心に偏り気味なのは、初期降着や崩壊前に受ける力学摩擦のためか。

図9：10-40kpcの範囲の、MWに似たdiversity profileを持つ8つのモデルと、MW(H3サーベイ結果)の地層図。モデルでは多くが比較的最近の降着イベント。一方でGSEは>11Gyr前、Sgrは~9Gyr前に降着したと考えると、MWの矮小銀河降着史は一般的ではないかもしれない。

図10：MWと似た降着史をもつAurigaの3つのモデルの地層図。どれもMWより高いdiversity profileを持ち、MWのGSEとSgrそれぞれに相当する部分は複数のprogenitorsで構成されている。

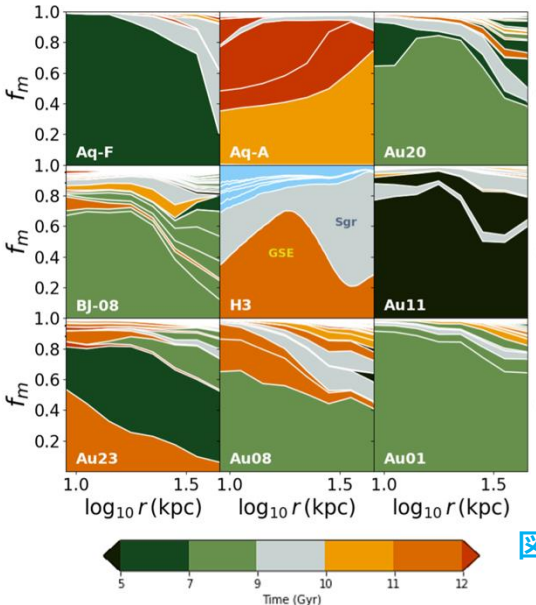


図9

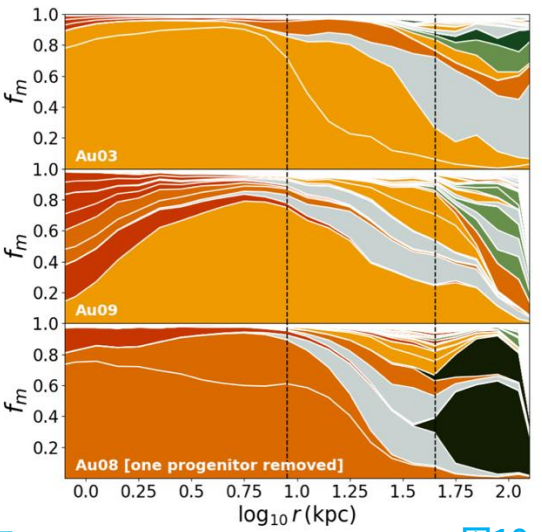


図10

[感想] MWの>40kpcや、M31、近傍銀河でも比べてみたい。

シミュレーションが正しいとすると、GSE成分について、2つ以上のprogenitorsを混合している可能性もある？