In disguise or out of reach: First clues about in-situ and accreted stars in the stellar halo of the Milky Way from Gaia DR2; Haywood, et al. arXiv:1805.02617

GAゼミ@20180509石垣

【アブスト】 Gaia DR2 に基づいた色等級図では、赤（RS）と青（BS）の2つのグループの星種族が存在することが報告されている。この論文ではそれらの2つのグループの性質を、Nissen & Schuster 2010による[α/Fe]と、DR2による3次元速度情報を組み合わせて調べた。その結果、まずRSは金属量が高く（[Fe/H]>-1.1）、[alpha/Fe]が高く、銀河円盤と同方向の回転速度成分をもち、軌道の遠銀点が~20kpc以内であるような星が大部分であることから、古い円盤星起源である可能性が高いことが分かった。いっぽうBSは金属量が低く、low-alpha-halo, high-alpha-halo星の両方が含まれ、回転速度成分なしあるいは逆回転の星が多く含まれることから、大部分がaccreted star である可能性がある。

【ゴール】 太陽近傍のハロー星の起源を明らかにする

【オリジナリティ】Gaia DR2による色等級図、速度情報 と Nissen & Schuster 2010による[α/Fe]の情報を組み合わせ、ハロー星の起源について新しい考え方を提唱している

【ロジック】

データ: Gaia DR2 から、tangential velocity >200km/s, parallax error <10%, parallax>1mas, G<17 の星 77107個を抽出した。そのうち星間減光の影響が小さいサブサンプルとして、E(B-V)<0.025 mag (28210個)、E(B-V)<0.015 mag（12620個）を使用する。どのサブサンプルでも、色等級図上で赤（RS）と青（BS）の2つの系列がある。

I. Nissen & Schuster 2010（NS10）による[alpha/Fe]（図1）:色等級図にNS10で[alpha/Fe]が得られている星をプロット（● thick disk and high-alpha halo、▼ low-alpha halo）

（1）Gaia Collaboration et al. 2018b(arXiv:1804.09378)で報告されているように、RSはmetal-rich（[Fe/H]>-0.8）星、BSはmetal-poor（[Fe/H]<-1.1）星 が大部分を占める。

（2）同じmetallicity の星だけ見ると(中央)、low-alpha星の方が青い（若い）➡ Schuster et al. 2012と一致

（3）[Fe/H]<-1.1では low-alphaもhigh-alphaもBSに所属

II. RS、BSの速度、角運動量、z_{max}-R_{2Dmax}空間上での分布（図2: 赤->RS、青->BS）

（左：V-$\sqrt{(U_2+W_2)}$） RSの~75%が銀河円盤と同方向の回転速度成分を持つ。他のRSは逆回転。BSのうち約65%は-350<V<-200 km/s の範囲にあり、残りの大部分はRSと重なる領域にある。

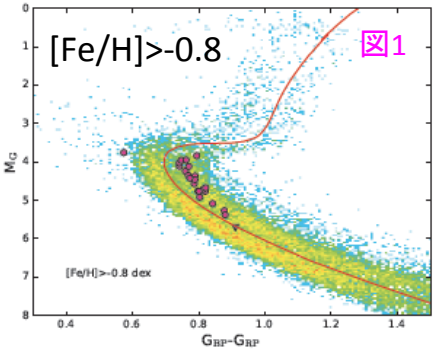
（中央：L_z-L_{perp}） RSとBSの分布は大きく重なっている。しかし大きな逆回転速度成分を持つ星や、Helmi99 streamの占める領域の星は必ずBSになっている

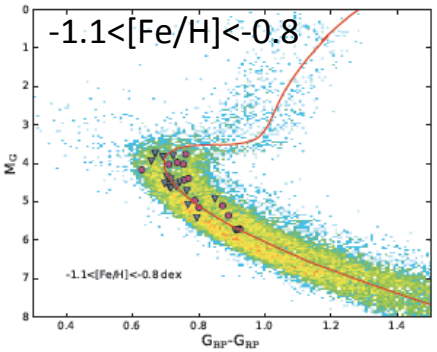
（右：z_{max}-R_{2Dmax}） RSはR_{2Dmax}<20kpc以内に主に分布。またz_{max}、R_{2Dmax}空間上でRS、BSとも3つの領域に分かれて分布しており、2<z_{max}<4 kpcにはほとんど星がない。

III. 議論: RSの起源➡old thick disk、過去の矮小銀河降着でhalo-likeな運動を持つようになった。BSの起源➡降着した矮小銀河起源

【コメント】 太陽近傍（この論文では1kpc以内）から離れたところでどうなるか？

図1





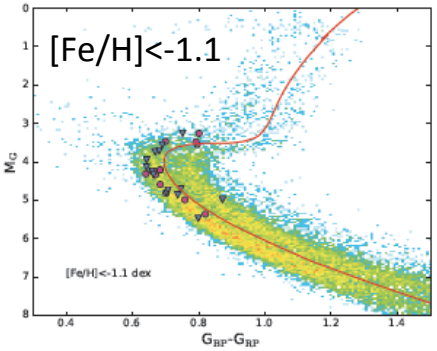
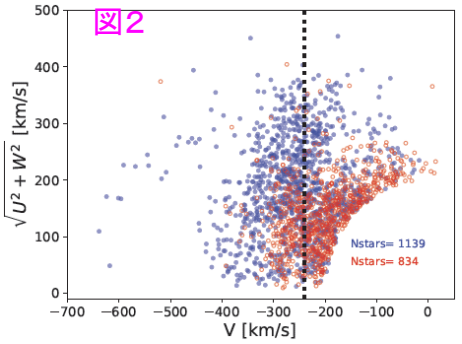
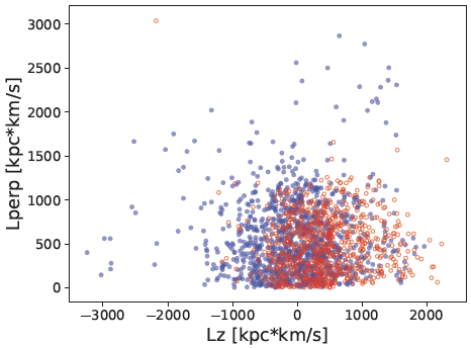
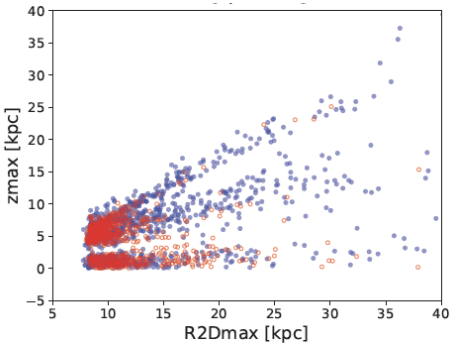


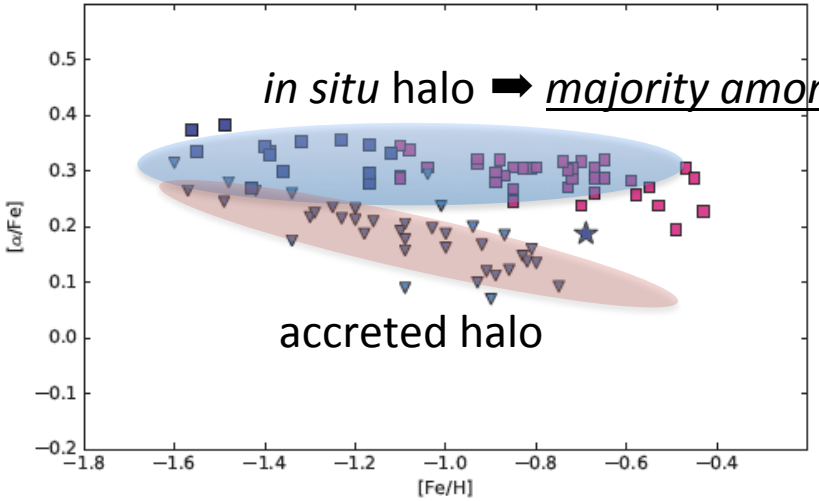
図2







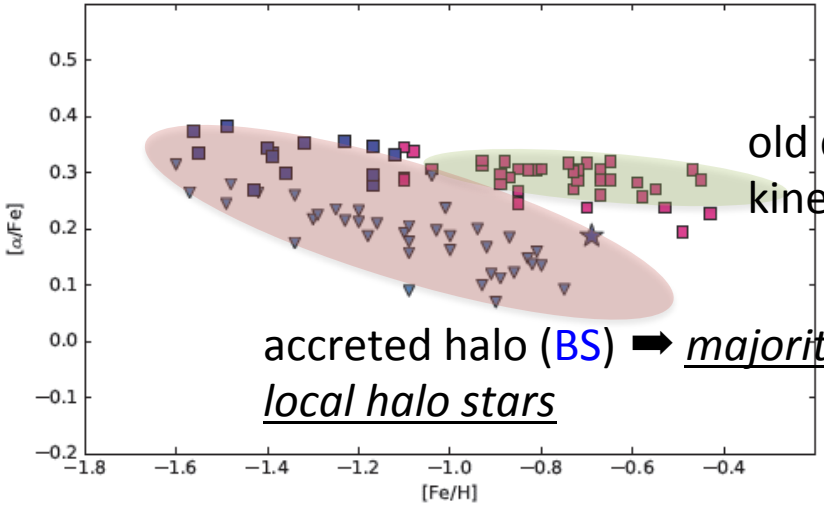
以前までの描像



in situ halo ➡ *majority among local halo stars*

accreted halo

This paper



old disk with halo-like kinematics（RS）

accreted halo (BS) ➡ *majority among local halo stars*

in situ halo はどこ？
“in disguise or out of reach”