A Blueprint for the Milky Way's Stellar Populations. III. Spatial Distributions and Population Fractions of Local Halo Stars: An & Beers +21(arXiv:2104.09737)

GAゼミ@20210426石垣

【アブスト】 SDSS等の測光観測から得られた金属量と距離、Gaiaによる固有運動をもとに、|Z|<6 kpc に含まれる低金属量星の特徴を調べた。サンプル星の金属量([Fe/H])、回転速度(vφ) の空間で、異なるグループを同定し、それぞれのグループが、既知の星種族(Gaia-Sausage/Enceladus; GSE、Splash、Metal-Weak Thick Disk; MWTD)とどのような関係にあるかを調べた。その結果、以下が分かった:(1)GSE は[Fe/H]が高いほど中心集中し、vφ が減少する傾向があることがわかった。これはGSE がprograde orbit で合体し、[Fe/H]が高い星はより後にstrip されるシナリオを支持する。(2)Splash はvφ>0 でGSEよりも中心集中しており、GSE とは別起源。(3)MWTD はSplash と同じように中心集中しており、銀河系初期に存在した円盤がdynamical heating を受けてできたことが示唆される。

【ゴール】 銀河系ハロー形成過程の解明　　【オリジナリティ】測光による金属量測定を採用し、分光より広天域で均一なサンプリングを実施

【ロジック】

I. 背景:

・ 低金属量星からなるハローの恒星種族: ① Canonical thick disk (TD)、② Metal-Weak Thick Disk (MWTD)、③ Splashed disk (Splash)、④ GSE、⑤ Retrograde halo stars (RHS)　それぞれの起源を知るためには、金属量、軌道運動、空間分布の特徴を明らかにする必要がある。

・ 測光観測による金属量測定: サンプルバイアスが少なく銀河系ハローの全体像を把握するのに最適

II.データ: SDSS DR14 (+ SCUSS, Pan-Starrs1)による金属量([Fe/H])見積もり、測光から求めた距離と、Gaia EDR3による固有運動データから、vφを導出。|b|<30°、16,800 deg^2 の天域

III. 結果:

・ 図1: 銀河中心からの距離(RGC)ごとに、[Fe/H] vs vφ平面でのサンプル星の分布。ハローの恒星種族①ー⑤が確認できる

・ 図2: 3つの[Fe/H] bin で、vφの分布を恒星種族①ー⑤からの寄与に分離、vφの平均と分散を得る。GSEの平均vφは、Metal-rich ほど小さくなっている

・ 図3: 構成種族①-⑤の相対的な寄与をRGCに対してプロット。ハローの構成種族としてSPとGSEが優勢
  - MWTD、SP は太陽半径より内側に中心集中
  - GSE は太陽半径より外側で、寄与が大きい
  - GSEは内側ほどMetal Rich な星の寄与が大きい

VI. 議論:ハロー恒星種族の起源

・ SP:銀河系内(in situ)の初期のバルジ or 円盤でできた星で、度重なるサブハロー(小銀河)との力学相互作用で、現在の運動になった

・GSE: [Fe/H]とRGCの相関:GSEのmetal-rich star は親銀河により強く束縛されていたことを示唆。[Fe/H]とvφに逆相関があること(図2)は、GSEが元々prograde 軌道で落ちてきて、力学摩擦によって回転速度を失っていったことを示唆?

図 3

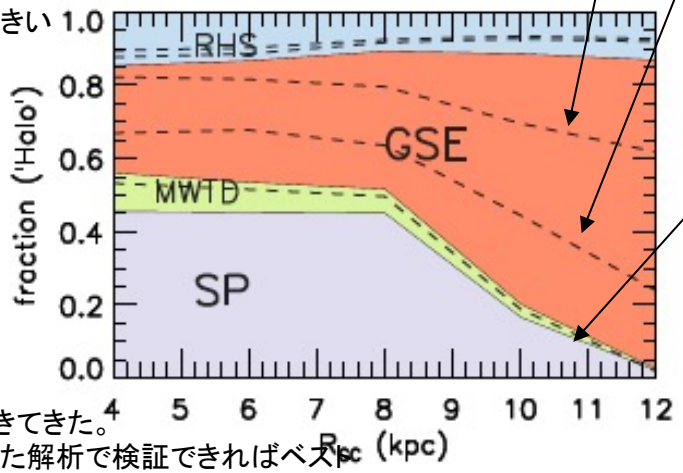
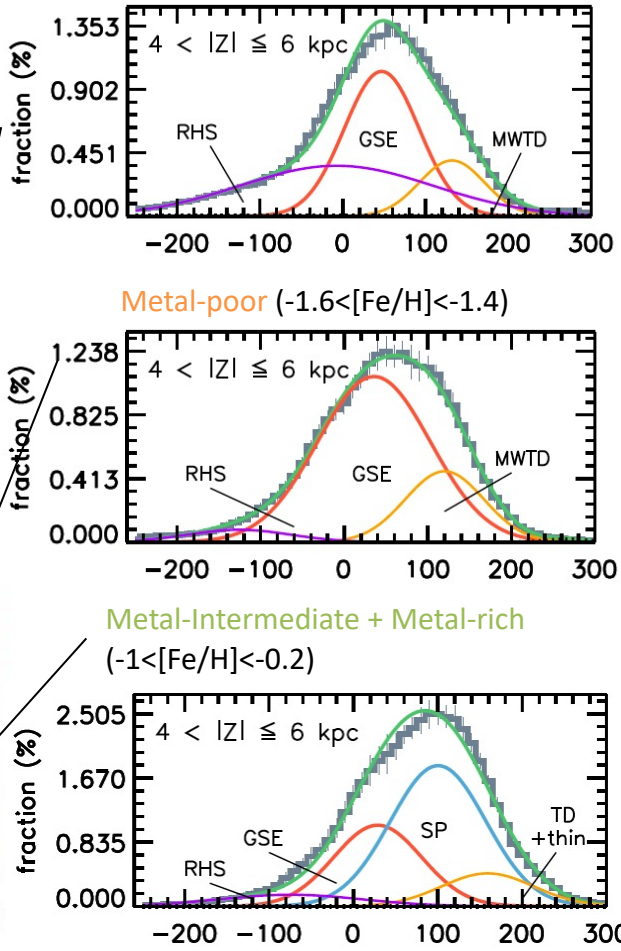
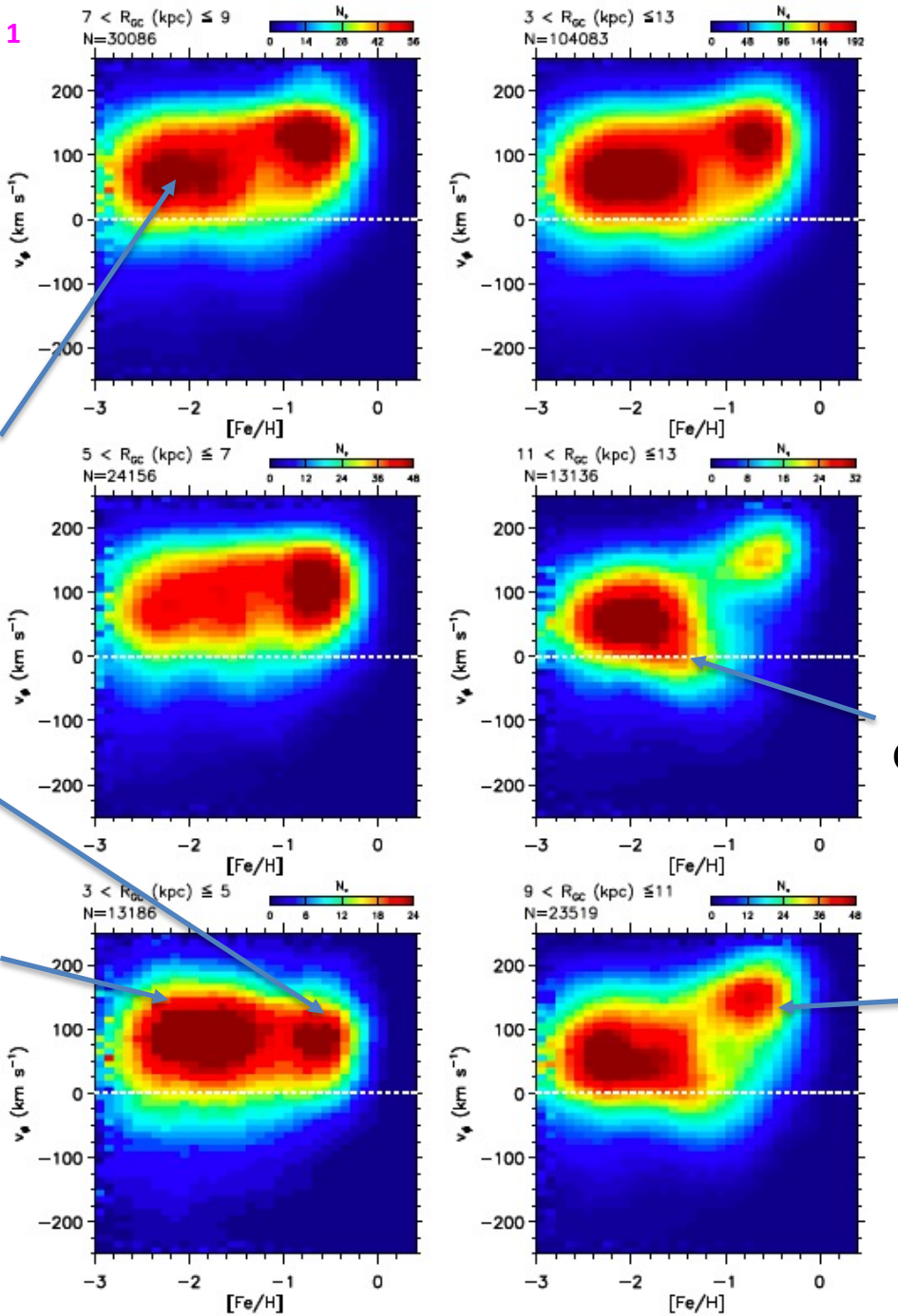


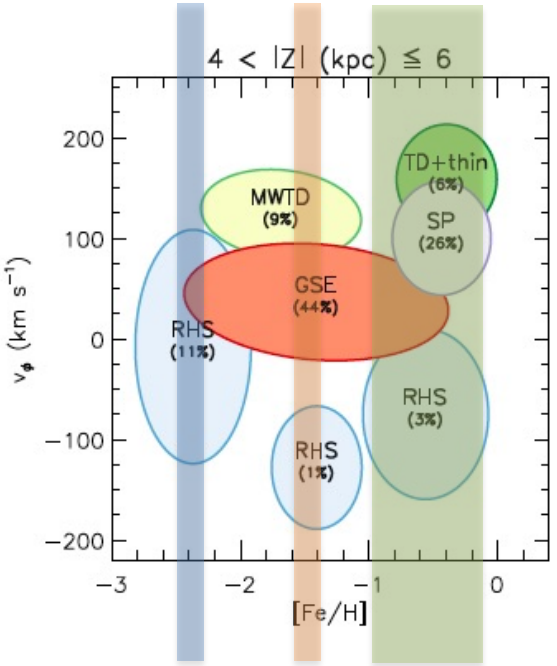
図 2



【コメント】 ・GSE の性質や軌道に詳細な議論ができてきた。
・高銀緯を含めて、視線速度情報を使った解析で検証できればベスト

図 1





Very metal-poor

Metal-poor

Metal-Intermediate

Metal-rich