The Pristine Inner Galaxy Survey (PIGS) IV: A photometric metallicity analysis of the Sagittarius dwarf spheroidal galaxy

Vitali, Sara et al. (2022)

GAゼミ June 13, 2022, 松井

https://arxiv.org/abs/2204.12140

[Abstract] Pristine Inner Galaxy Survey (PIGS)のデータを用いて、 Sagittarius dwarf Spheroidal galaxy の広域な金属量を測定した。Sgrのメンバー決定にはGaiaEDR3によるアストロメトリデータを用いた。photometryによって得られた金属量を用いることで、約100平方度という矮小銀河の前例のないほどの広領域をカバーしている。フィッティングの結果、負の金属量勾配がSgr中心から12度（約5.5kpc）まで広がっていることを発見した。すなわち、Sgrの外側ではmetal-poorな星が多く、中心部ではmetal-richな星が多いことが分かった。この発見はSgrが銀河系による潮汐相互作用の影響を受けて進化してきたことを強く示唆している。

[Goal] Sagittarius dSphの金属量分布を広範囲かつ高精度で決定することにより、Sgrの化学進化史を探る。

[Originality] spectroscopicではなくphotometricな金属量を用いて議論することにより、矮小銀河で前例がないほどの広領域での金属量分布のデータを得ている。さらにこれまでに銀河系に限ってのみ利用されてきたPIGSのデータを初めてSgr dSphに適用している。

[Results 1: Sgrのメンバー決定]

図1: オレンジ：PIGSの南天の測光フィールド。赤：SgrのPIGS分光観測領域。青：球状星団M54の位置を表す。

図3: Gaia EDR3によるSgr候補分離後の固有運動の分布図。Sgr銀河は0を中心とした明瞭な過密度として見えている。赤丸：半径0.6mas yr^{-1}以内で、この範囲内を本研究ではSgrの星として選択。

図4: (上)必要なカットは終えた状態の、Gaiaデータによる CMD

(下)上図と同じSgrに選択された星のCCD。赤：前景星ボーダー。青：赤色分岐星のボーダー。

図5: (左)図4と同じCMDに、APOGEEとPIGSのクロスマッチを加え金属量(分光)で色分け。**(中央)**APOGEE DR16(灰)とPIGS(青)による Sgr サンプルの金属量(分光)。**(右)**APOGEEとPIGSサンプルからの動径速度。

図1

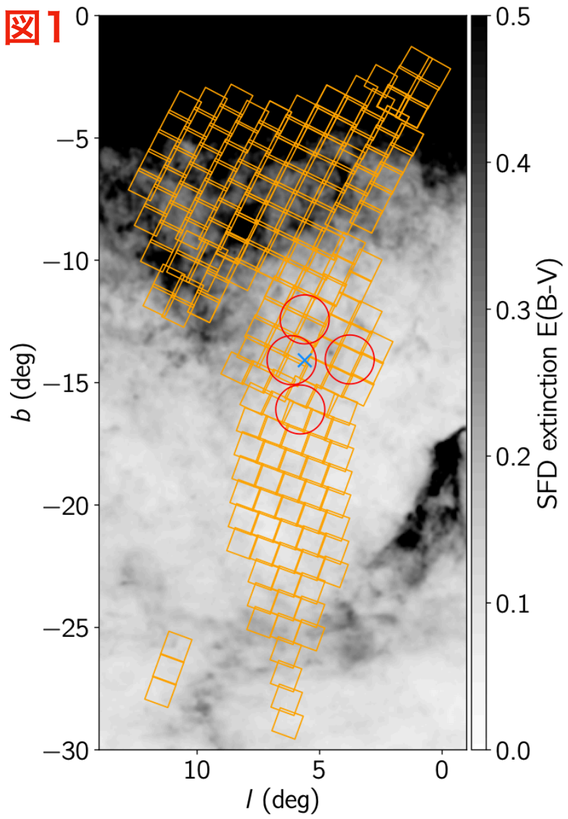


図3

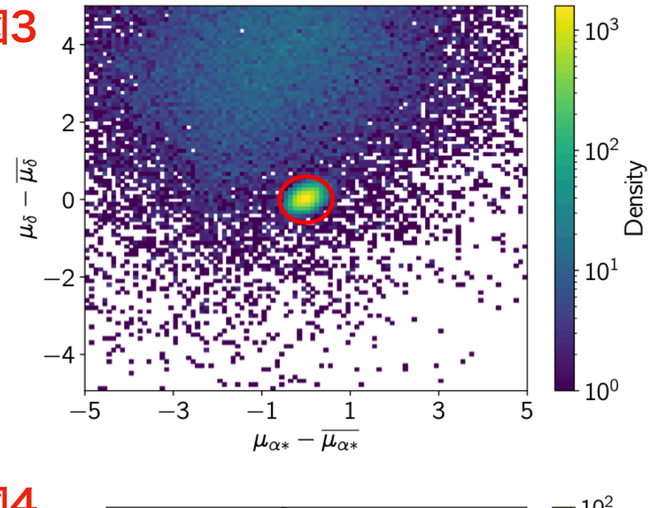
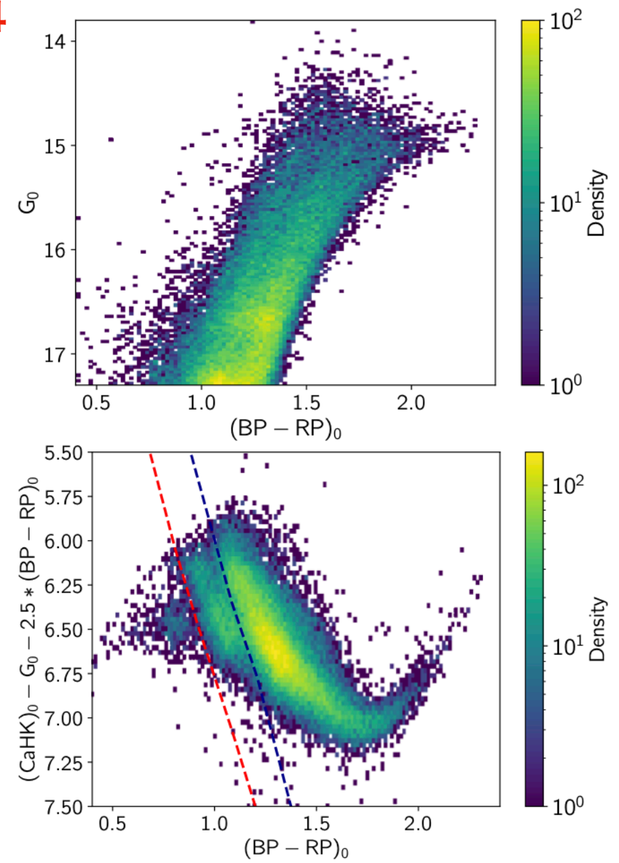


図4



[Results 2: 金属量分布]

PIGSのデータは、Sgrの中心から約5.5kpcという中心部の大部分をカバーしている。Sgrの星をmetal-poorな星（MP：[Fe/H] < -1.3）とmetal-richな星（MR：[Fe/H] > -1.0）の2つの集団に分けると、metal-richな星は内側、metal-poorな星は外側の領域に多いという金属量勾配が得られた(これはSgrにおけるこれまでの金属量勾配の証拠と一致。しかしこれまでの観測よりも大きな半径に拡張している)。 [Fe/H] = -2.0, -1.5, -1.3, -1.0において、metal-poorな星とmetal-richな星を分離し、様々な金属量の星の密度分布のモデルを当てはめた結果、最も顕著な違いは、金属量に比例したスケール半径の変化で、metal-poor星はより中心に集中し、metal-rich星はより拡散して有効半径の大きな球状に分布していることがわかった。

[Comment] この論文と同じ方法で他のdSphの金属量分布の測定も可能なのか？気になりました。

図5

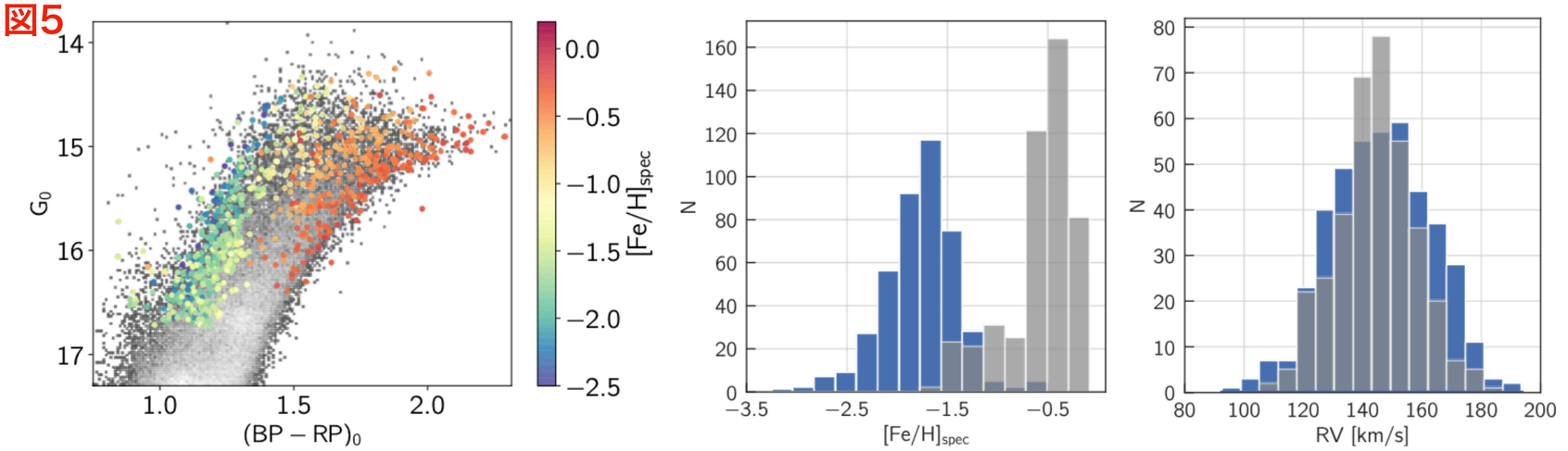


図6

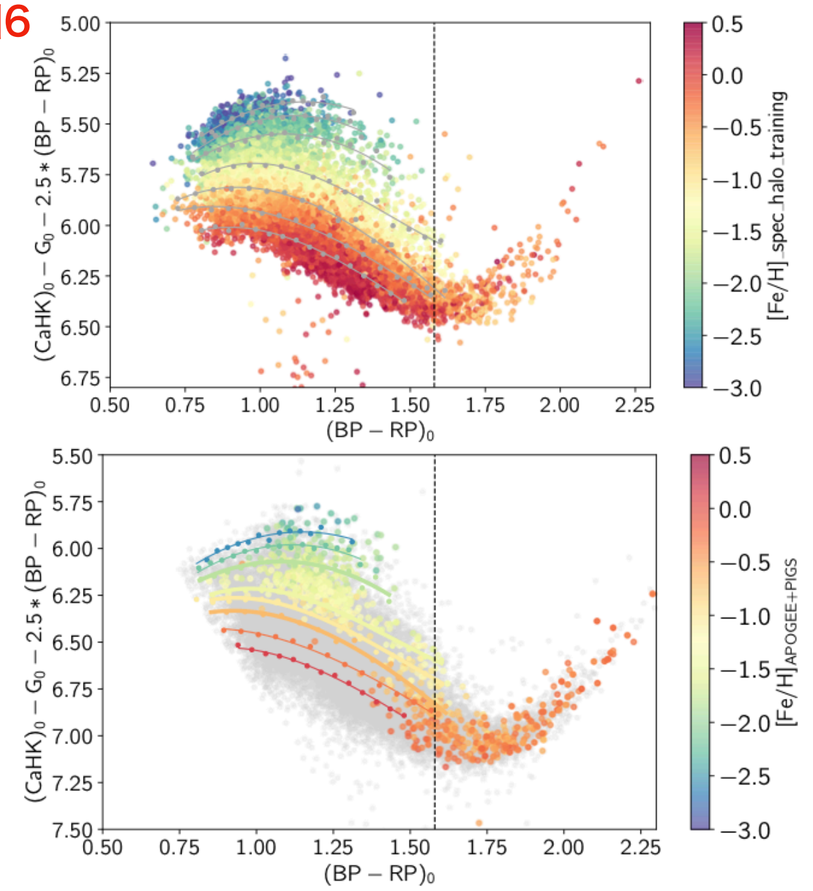


図7

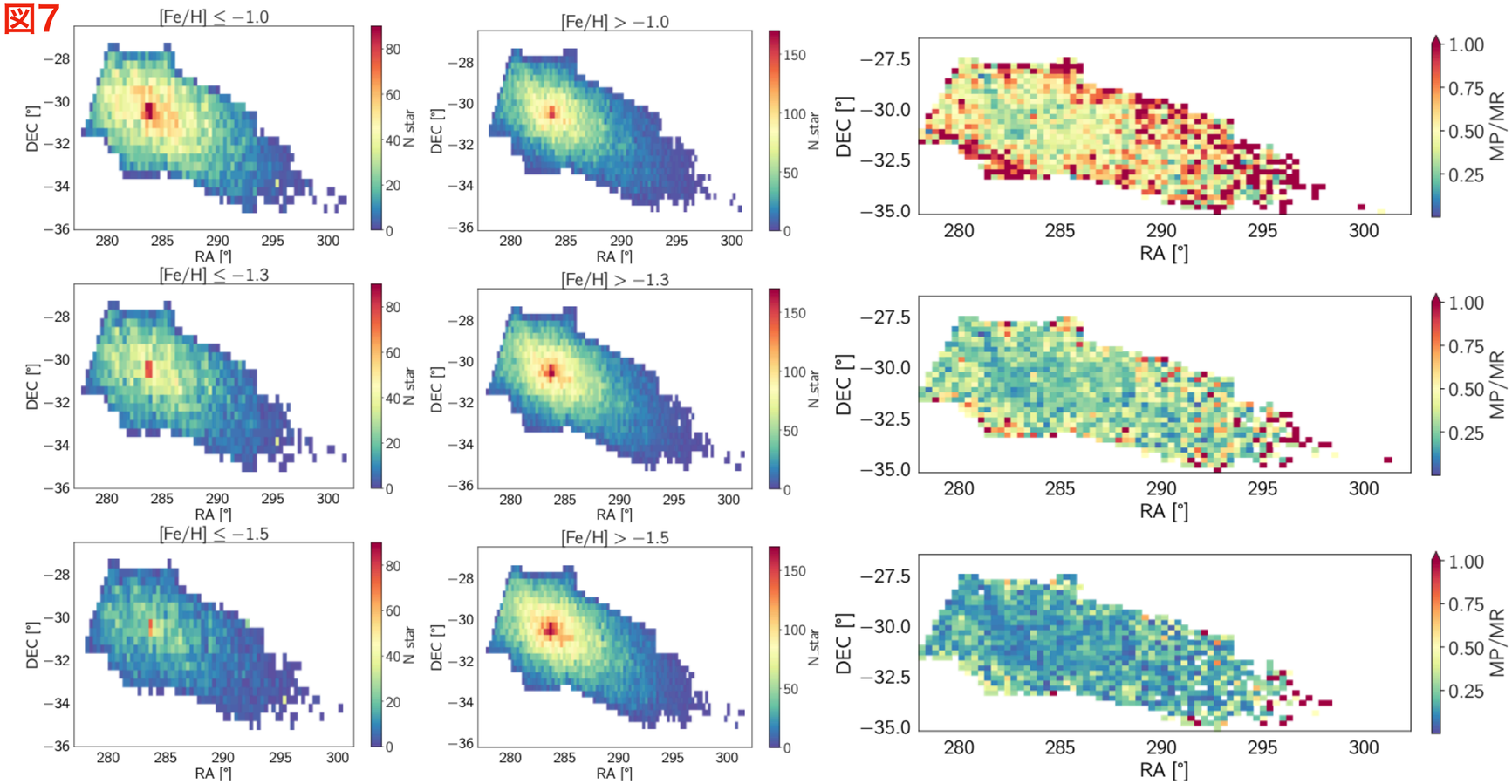


図11

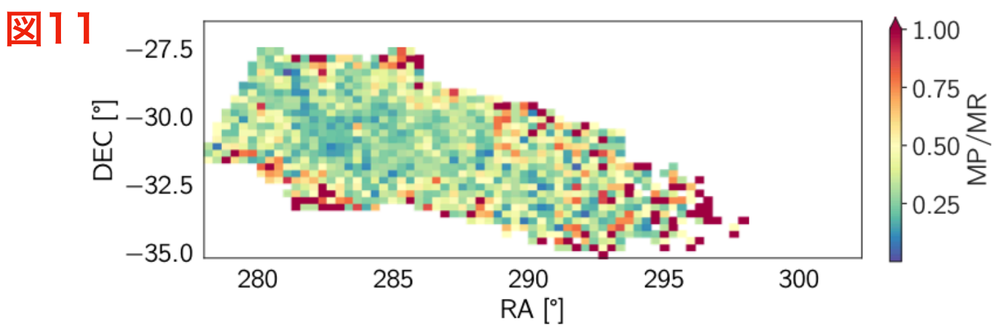


図12

