Reconstructing the Disrupted Dwarf Galaxy Gaia-Sausage/Enceladus Using its Stars and Globular Clusters

G. Limberg, S. O. Souza, A. Pérez-Villegas, et al. arXiv: 2206.10505v1

GAゼミ@2022/07/24 佐藤 元太

【アブスト】

APOGEEとGaiaのデータを組み合わせて、Gaia-Sausage-Enceladus (GSE)の特徴を調べた。動力学的・化学的な基準でGSEのメンバー星を選出し、その化学組成からGSEの歴史を推測した。またMW周辺の核星団(NSC)の質量から 、GSEと同起源のシステムを検出した。最後にGSEに関わりを持つ球状星団(GC)を特定し、その金属量からGSEの年齢-金属量関係(AMR)を計算した。

【ゴール】GSEの進化史を解明する

【オリジナリティ】APOGEEとGaiaを組み合わせて、GSEに関連するGCを特定した。

【ロジック】

データ:APOGEE DR17の分光データ + Gaia EDR3の測光&位置データ

GCカタログとしてVasiliev & Baumgardt (2021) を使用。

GSEの化学組成

図1:GSE星の選出条件。動力学量+化学組成の両方で選別した。

図3:GSEとSequoiaのMDF。

$$\log M_{\rm host} = \frac{\log M_{\rm NSC} - 6.51}{0.48} + 9 \cdots (2)$$

GSEの選出条件に化学的基準を入れた結果、[Fe/H] > −0.7の星が多くカットされた。

Naidu et al. (2020) は、SequoiaはGSEのmetal-poor tailだと主張しているが、今作の結果ではそうは見えない。

図4 GSEの質量(種々の先行研究の合算)と平均[Fe/H]のMZR。Kirby et al. (2013)のfittingから低金属量側にズレている →MWとの合体時に星形成quenchingが発生した説、に一致する。

GSEの進化

先行研究では、GSEの残存NSCとしてωCenとNGC1851が挙げられている。

今のNSC質量から、前身の質量を推定するスケーリング則(Neumayer et al. 2020、式2)にωCenとNGC1851に当て嵌めると、

ωCenの前身→1.3e9Msun。GSEの推定質量の範囲内。

1851の前身→8.0e6Msun。GSEの推定質量の1/100。

[Fe/H]の分散や、軌道エネルギーの観点からも、NGC1851は特にクリティカルでない。今作ではωCenの前身をGSEと結論づける。

図7:MWのGCの速度/位相空間での分布。GSEメンバーである確率を計算し、それで点を色分けしている。

確率70%以上のもの19個をメンバーと見做す。

図8:MWのGCのAMRの図示

19個のメンバーGCのうち、APOGEEとGaiaの両方にデータがあるのは8個。その8個に関して、色等級図上のisochrone fittingから年齢を推定してプロットした。

Forbes (2020)の結果(赤線)と一致する。

【コメント】GSEのメンバーGCとは？GSEがMWに降着して星がバラまかれたうちの、いくつかが星団として集まっている...ってコト？単体でいる星と星団を成している星の違いは？

図7

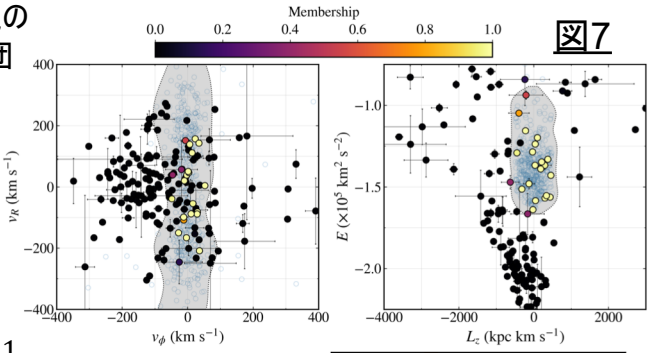


図3

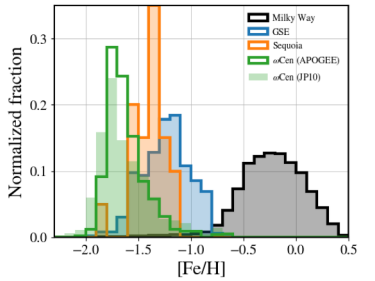


図1

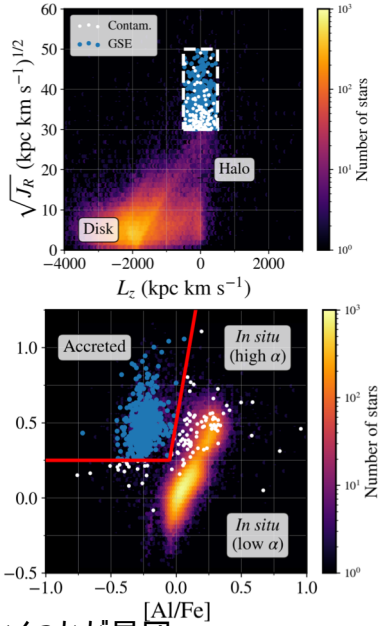


図4

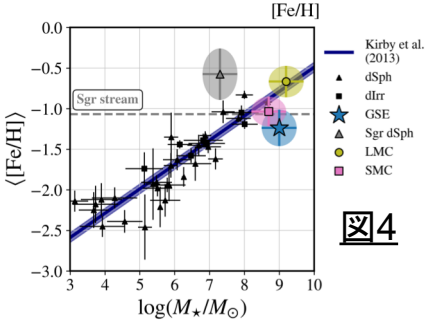


図8

