The chemical characterisation of halo substructure in the Milky Way based on APOGEE GAゼミ 2022/05/09 平居 悠

Horta, D., Schiavon, R. P., Mackereth, J. T., et al. 2022, submitted to MNRAS, arXiv: 2204.04233

【アブスト】

APOGEEとGaiaのデータを用いてこれまでに銀河系恒星ハローで確認されているsubstructureの化学組成を調べた。その結果、Gaia-Enceladus/Sausage (GES), Heracles, Helmi stream, Sequoia, Thamnos, LMS-1, Arjuna, l'itoiについては、矮小銀河と似た化学組成をしていることがわかった。一方、NyxとAlephは円盤星と類似しており、これらはin situ起源である可能性がある。また、Sequoia, Arjuna, LMS-1, l'itoiの化学組成はGESと区別できず、これらは同様の起源であることが示唆された。

【オリジナリティ】これまでに確認されているsubstructureの化学組成をAPOGEEデータを用いて比較した。

【ゴール】これまでに見つかっているsubstructureの化学動力学的性質を明らかにする。

【主な結果】

図1: Substructuresのエネルギー(E)と軌道角運動量(Lz)分布。それぞれのsubstructureは異なる領域に分布しているが、一部に重なりが見られる(例えばGESとSequoia, GESとLMS-1など)。

図2: [Mg/Fe]と[Fe/H]の関係。AlephとNyx以外のsubstructureについては典型的な矮小銀河と似た傾向を示した。GESでは、金属量は最大で[Fe/H]~0まであり、Ia型超新星爆発による[Mg/Fe]の折れ曲がりは$[Fe/H]_{knee}$ ~ −1.1程度に現れた。Sequoiaの[Mg/Fe]はGESとほぼ重なっている。一方、Aleph, Nyxはそれぞれlow-α disk, high-α diskの分布と一致した。

図3: GES, Sequoia, Arjuna, Helmi streamの[Mg/Fe] vs. [Fe/H]のフィット結果と分散。比較のため、各データはシフトしてある。Sequoiaの[Mg/Fe]分布は、GESとほぼ一致している。$[Fe/H]_{knee}$の位置も0.1 dex以内で一致している。これは、GESとSequoiaが似た星形成史を辿ったことを示しており、これらが同じ天体の別な領域由来である仮説を支持する。Arjunaについても同様。Helmi streamは高金属量側で[Mg/Fe]が平らになっており、進化の最終段階で爆発的な星形成があったことを示唆する。

【コメント】

これまでに見つかったsubstructuresの化学組成を示し、統計的に比較することで、それぞれのsubstructureの起源について議論した点は興味深い。一方、先行研究との不一致 (Matsuno et al. 2019など)も見られ、解析の確らしさや、化学組成のみからsubstructureの起源について議論できるのかなど、更なる研究が必要であると感じた。

図1

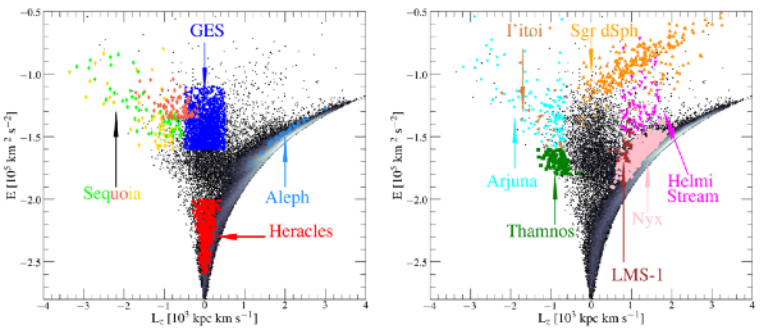


図2

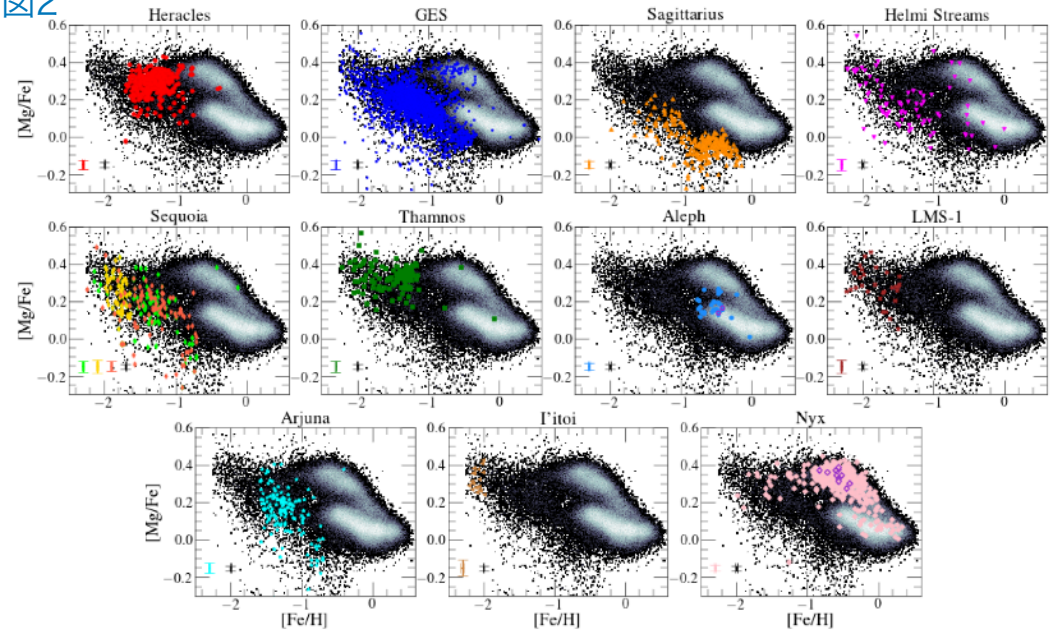


図3

