The Sausage Globular Clusters

Myeong, G. C. et al. 2018, arxiv:1805.00453

Abstract Gaia DR2 のデータを使って球状星団の運動を調べた。これまでの分類で銀河系bulge, disk に付随すると考えられてきた球状星団はほぼすべてある値 (E_{crit}) よりも低いエネルギーを持つ。ハローに付随しかつ古い球状星団のうち12個はE_{crit}より高いエネルギーを持ち、そのうち8個はaction space でclustering している。それら8個の高い軌道離心率や年齢金属量関係からは、それらが球状星団からはがされたものである可能性を示唆する。

Goal 球状星団の運動の解析を行って、球状星団がどの構造に付随・由来するものなのか調べる。

Originality Gaia DR2 のデータを用いた球状星団のaction space での解析。

Logic

action-angle variables はゆっくりと変化する potential のもとでは保存する。
-> action space で調べることで降着の痕跡を探すことが可能。(Fig. 1)

<u>bulge/ disk の球状星団</u>
- E は-1.6×10^5 km^{2}s^{-2} (=E_{crit})より小さく、
- vertical 方向の運動は小さく(low J_z)、
- eccentricity も小さく (low J_R)、
- 全体としてprograde (J_Φ>0)

<u>Old halo 球状星団</u>
- J_R-E の逆相関。ただし全体としてJ_Rは小さい。
- 12個はE_{crit} を超えるEを持ち、J_R-E相関に従わない
- うち8個はclustering -> Sausage globular cluster

<u>Sausage globular cluster</u>

Old halo 球状星団のうち、E_{crit} より大きなエネルギーを持つものが12個あり、そのうち8個がclustering している。
- eccentricity は高い(high J_R, e Fig. 3)
- 一方J_Φ, J_z は小さいところにclustering している
- 年齢金属量関係ではSagittarius に関連しているとされている球状星団と同じ関係にのる (Fig. 5)。

Sgr class の矮小銀河の降着一発がhalo 形成に貢献
- Young halo 球状星団の一部もこの種族に属すよう
  -> 新たな分類手法が必要ではないか

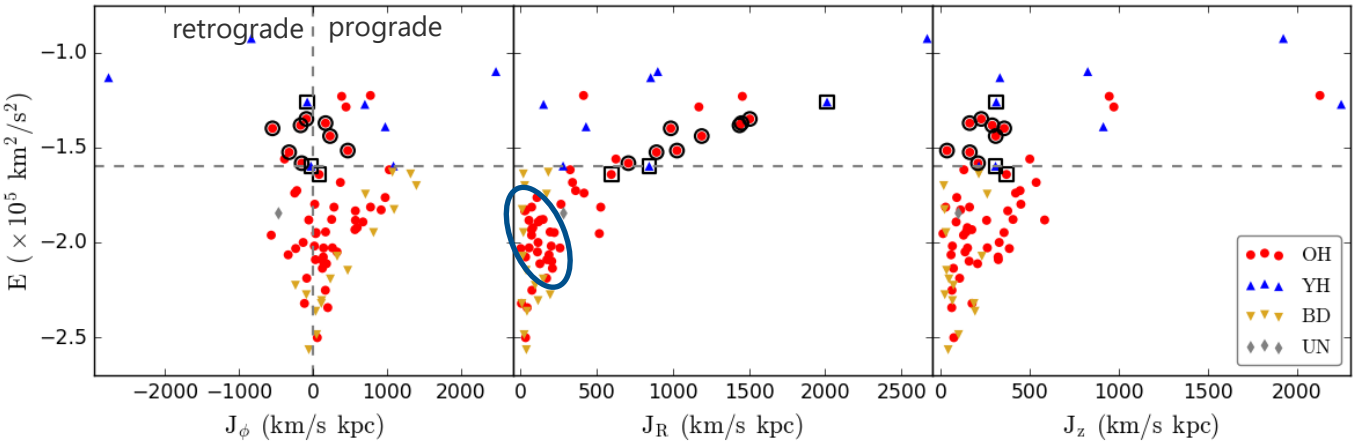


Fig. 1 Action space での球状星団の分布 (Mackey & van den Bergh 2005 に従う色分け)
Old Halo Young Halo Bulge Disk UNknown

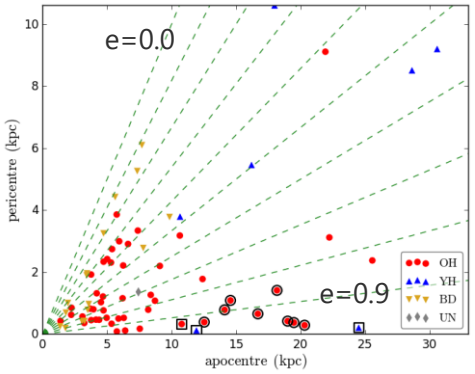


Fig. 3 Apocenter vs Pericenter

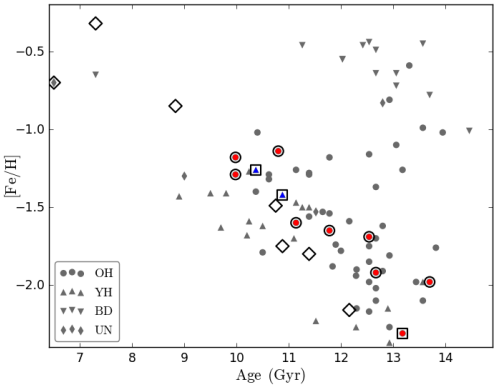


Fig. 5 Age-metallicity relation

Comments

同じグループのGaia DR1やSDSS の解析で得られた結果と全体的にはconsistent。これらの球状星団のα元素など鉄以外の元素がどう見えているのか気になるところ。