“The Milky Way Halo in Action Space” and "Discovery of new retrograde substructures: the shards of ω Centauri?

GAゼミ@20180704 松野

Myeong, G. C. et al. 2018, ApJL, 856, L26; MNRAS, 478, 5449

Abstract SDSS-Gaia DR1 のデータを使ってaction space で60000のhalo 星の解析を行った。星の金属量によってAction space での星の分布が変化する。Metal-rich な種族のほうがradial にanistropic である。Metal-rich な種族にはretrograde motion を示すsubstructures がみられる。これらのsubstructures はinclination などからω Cen と関係している可能性が高いと考えられる。

Goal Action space でのhalo 星の分布からハロー形成過程を解明する。

Originality Gaia DR2 以前のデータでは最大規模のデータを使用したaction space でのhalo の解析。

Logic

Paper 1

Sample はGaia DR1 に基づいたSDSS の再較正済みデータ。固有運動は~2mas の精度。

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**)

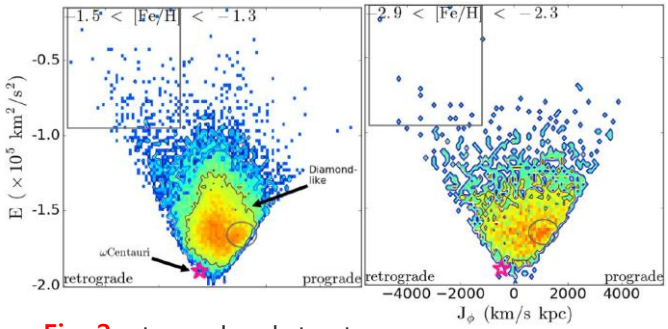


Fig. 2 retrograde substructure

Metal-rich な種族は、

- eccentricity が大きく(high J_R)
- vertical 方向の運動は小さい(low J_z)

-> Radial にanisotropic でflattened

Metal-rich な種族はより遠いところから降ってきた1つの矮小銀河(もしくは同じ角度で降ってきた多数の銀河) から形成され、metal-poor な成分はより小さな矮小銀河がrandom に降着してきた。

さらにmetal-richな種族にはretrograde substructure があるように見える。(**Fig. 2**)

Paper 2

Action space 上で[Fe/H]の幅が<0.27という条件を課したうえでsubstructure を探す。Density estimator を使って背景を差っ引く。(**Fig.3** 実際に適用したのはaction space) 結果、多数のretrograde substructures が見つかった。これらのω Cen との関係を調べる。

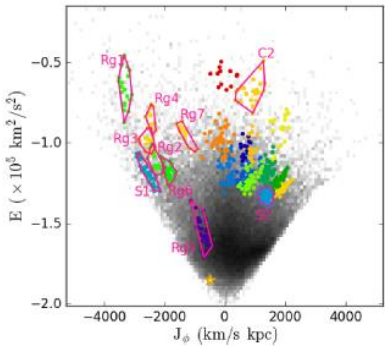


Fig. 3 substructure のidentification

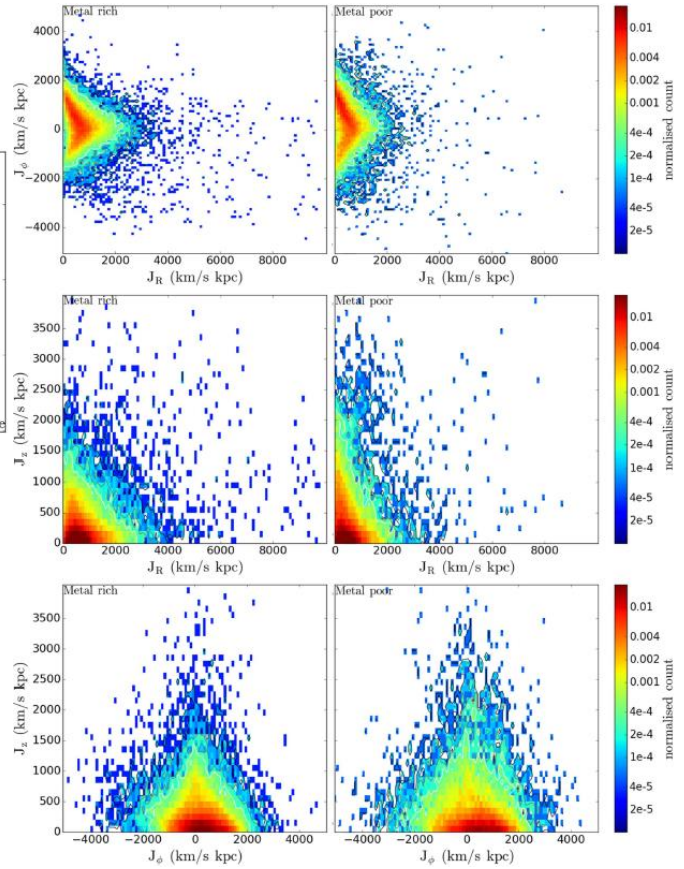


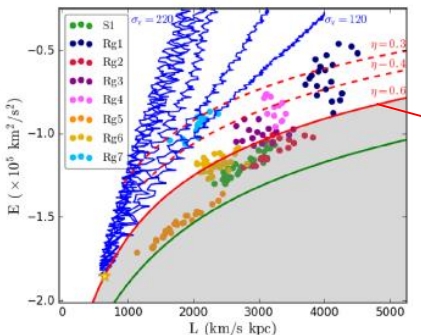
Fig. 1 Action space でのハロー星の分布。
Metal-rich ([Fe/H]>-1.6), metal-poor ([Fe/H]<-1.8)

Dynamical friction の効果を考えるとω Cen に関連付けられるsubstructures は

- より円軌道に近く
- よりinclination が小さい

必要がある。Reg 1, 4, 6 はどうやらω Cen と関連していそう。

-> 化学組成をみて確かめたい。



ω Cen の値

Fig. 4 substructures のcircularity の分布。Dynamical friction を受けると通常ηが大きく、すなわち軌道が円に近づいていく。

Comment 運動とともに金属量など組成を見ていく必要を感じさせる論文。