“APOCENTER PILE-UP: ORIGIN OF THE STELLAR HALO DENSITY BREAK”

GAゼミ@180606 福島　徹也

Alis J. Deason, Vasily Belokurov, Sergey E. Koposov and Lachlan Lancaster

arxiv.org:1805.10288

【アブスト】

GaiaとSDSSより得られた近くのmain sequenceと遠くのBlue Horizontal Branch(BHB)の7次元情報を解析したところ、radialな軌道(eccentricity ~ 0.9)を持つ星が存在した。これらのapocenterはr ~ 20 kpcに位置しており、ハローのbreak半径と一致していた。また、金属量の低いところでradialな軌道の星が多くなることから、これらの星のprogenitorは$M_{star} > 10^8 M_\odot$の星であることが示唆され、inner stellar haloの主なprogenitorと考えられる。

【ゴール】

銀河系の形成史を明らかにする。

【オリジナリティ】

Gaiaのデータを用いて、軌道とhaloの密度分布の関係を示した。

【ロジック】

・データ　6D space + metallicity = 7D (Gaia DR2 + SDSS)

- main sequence　距離：≲5 kpc　数：18185個
- BHB　距離：≲20 kpc　数：2700個

(V_c = 235 km/s, $R_\odot$ = 8.3 kpc, $(U_\odot, V_\odot, W_\odot)$ = (11.1, 12.24, 7.25))

・ポテンシャルを仮定して軌道計算

apocenter・pericenterの誤差は　MS : 0.5 kpc BHB : 1kpc

・結果

MS・BHBともに、metal-richな星はe ~ 0(disk star)とe ~ 0.9に多くなる。(図１)

e ~ 0.9は”sausage” star。これらのapocenterは、10 ~ 30 kpcとなっている。

恒星ハローの密度分布のべきが大きく変化する(α~2.5⇒α~4)break半径(r ~ 20 kpc)と一致。

密度分布のbreakは、同じ時期に降着したいくつかの小さなdwarf銀河または一つの大きなdwarfの apocenterの星により生じると考えている。

また、近くのmain sequenceと遠くのBHBのmetal-richなサンプルの軌道が一致している。(図２)

これらのことから、radialな軌道を持つmetal-richなサンプルはMS・BHBともに同一のprogenitorによるものでこのprogenitorによりbreakが生じたと考えられる。

金属量の高いところでradialな軌道の星が増える（図３）ことより、このprogenitorは恒星ハローの平均金属量([Fe/H] ~ -1.5)よりmetal-richと考えられる。mass-metallicity関係よりこのprogenitorはFornaxやSagittarius dSphより重いもの($M_{star} > 10^8 M_\odot$)と考えられる。

MW 恒星ハローの内側は今回のmetal-richのprogenitorが支配的。彼らのグループの他の研究とも一致した結果。

【筆者コメント・感想】

・重いprogenitor一つのみでbreakができるとしたら、ある方向のみにbreakが生じるように感じるが実際はどうなのか気になった。

図１

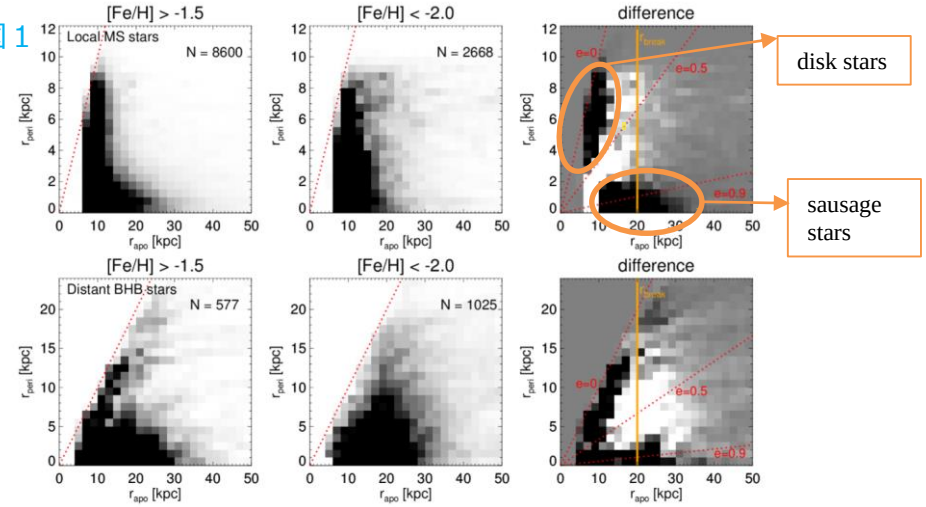


図２

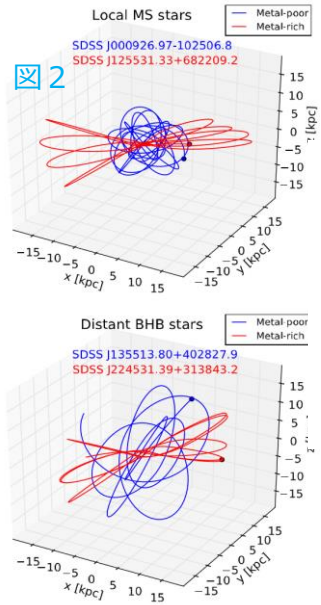


図３

