Metallicity bias in the kinematics of the Milky Way stellar halo　P.R.Kafle et al.(2013)　　GAゼミ@20130419　小室　佑介

【アブスト】

MW haloは銀河系円盤と同じ向きに回転する（prograde）inner halo、逆向きに回転する（retrograde）outer haloの２重構造を持つことが分かっている。今回はBHB星の金属量によって非等方性パラメータ、平均回転速度の振る舞いにどのような違いが表れるのかを調べた。

【ゴール】

MW haloに存在するBHB星の金属量や回転速度などの情報からMW haloの化学動力学構造の解明。

【オリジナリティ】

Carollo et al.（2007,2010）の研究では、BHB星の固有運動から距離を計算しているためouter halo（r>15[kpc]）に含まれる星の距離決定における精度がよくない。そこで、今回はXue et al.(2011)(X11)の4985個のBHB星のデータ（SDSS）から、銀河円盤の星のコンタミを取り除くために|z|>4[kpc]のBHB星までの距離を、Deason, Belokurov & Evans(2011b)の色等級図を使って計算。最終的に4386個のBHB星（95%の星が速度決定の誤差9[km/s]以下）を抽出。

【ロジック・結果】

①　サンプリングしたBHB星の回転速度と速度分散を求めたい

- (1)式のような分布関数で速度楕円体をモデル化。
- 分布関数(1)を用いて(2)式を表し、(3)式においてMCMC法を使って各BHB星のパラメーターを求めていく。

$$(1)\quad f(\vec{r},\vec{v}) = \frac{\rho(r)}{(2\pi)^{3/2}\sigma_r\sigma_\theta\sigma_\phi}\exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{v_r^2}{\sigma_r^2}+\frac{v_\theta^2}{\sigma_\theta^2}+\frac{(v_\phi - v_{rot})^2}{\sigma_\phi^2}\right)\right]$$

$$(2)\quad F\left(l,b,d,v_{los}\,|\,\sigma_r,\sigma_\theta,\sigma_\phi,v_{rot}\right) = \iint f\left(\vec{r},\vec{v}\right)dv_l\,dv_b$$

$$(3)\quad L\left(\sigma_r,\sigma_\theta,\sigma_\phi,v_{rot}\right) = \sum_i^n \log F\left(l_i,b_i,d_i,v_{los,i}\right)$$

②　金属量はX11のカタログとSEGUEのデータベースを照らしあわせて、対応する各BHB星の[Fe/H]を使用
→[Fe/H]のヒストグラムのピークが-2付近に存在

③　BHB星の持つ情報から何が言えるか？

fig1：metal poorなサンプルはretrograde motion、metal richなサンプルはprograde motion。距離に対する大きな依存性は見られない。

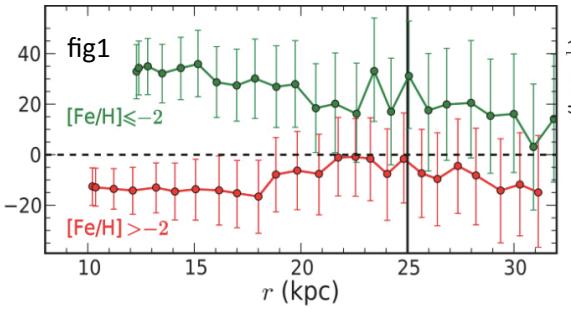
fig2：[Fe/H]=-2付近でretrogradeからprogradeへと変遷

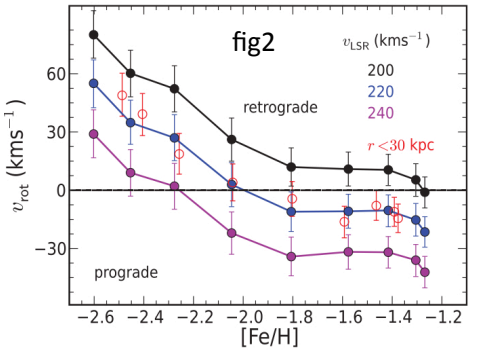
→outer haloでmetal poorが支配的、inner haloでmetal richが支配的

fig3：

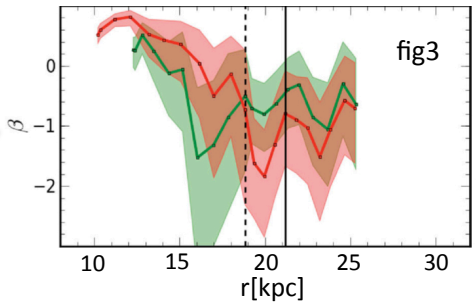
r<16[kpc]ではmetal poorなサンプルはmetal richなサンプルよりも接線方向の速度分散が卓越

r>16[kpc]ではmetal poor、metal richなサンプルの両方で接線方向の速度分散が卓越



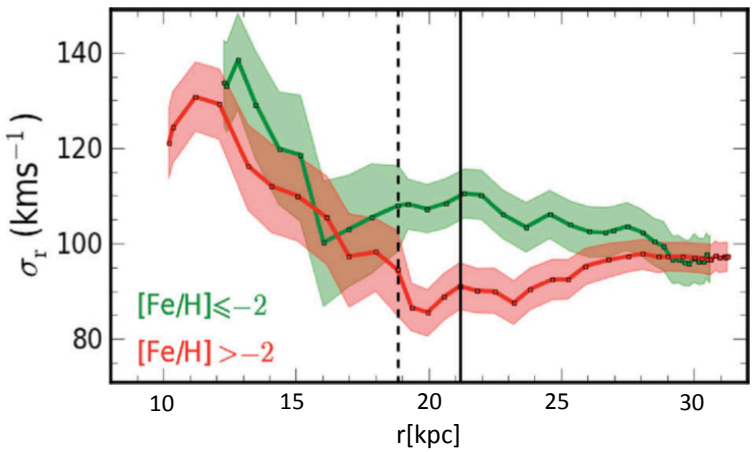


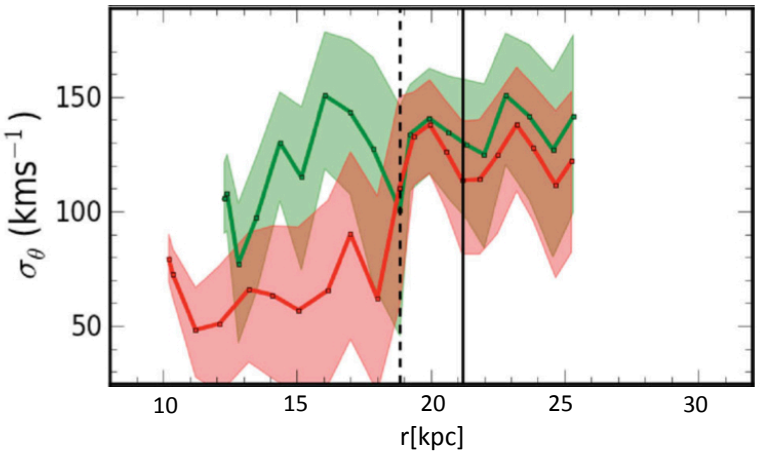
$$\beta = 1 - \frac{\sigma_\theta^2 + \sigma_\phi^2}{\sigma_r^2}$$

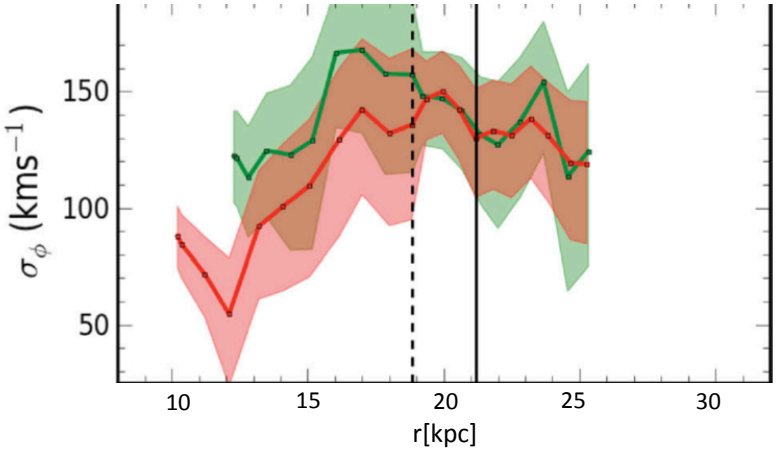


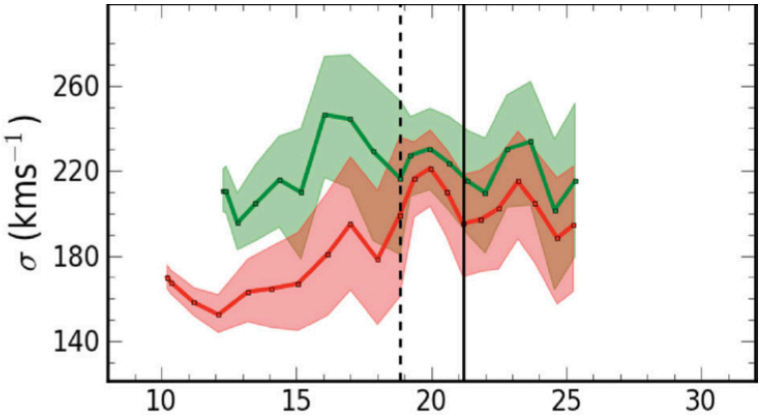
【感想・コメント】

- 視線方向の速度分散は誤差が小さいが、接線方向の速度分散の誤差が大きいので、ここをどう改善するか。
- βがmetal poorな場合とmetal richな場合で落ち込む位置が違うのは何を意味するのか？









各速度分散の動径依存性