“Galactic googly?: the rotation-metallicity bias in the inner stellar halo of the Milky Way”

GAゼミ@170622 福島　徹也

P. R. Kafle et al.2017 arxiv.org:1706.02301

【アブスト】

MW恒星ハロー内側($r \lesssim 15$ kpc)のmain-sequence turn-off(MSTO)とK-giant(KG)に対して、階層ベイズを用いてradial velocityと位置より速度分散・orbital anisotropy(β)・streaming motion $v_{\rm rot}$ を求めた。その結果、MSTOの回転速度はmetal richなものとmetal poorなものが~20-40km/s 違うことがわかった。また、このような内側のハローでは、MSTO・KGともに radially biased($\beta \simeq 0.5$)な速度分散になっていることも明らかとなった。

【ゴール】

銀河系の形成過程を明らかにする。

【オリジナリティ】

MSTOとKGをトレーサーとして銀河系恒星ハローの回転速度・anisotropyをMCMCで求めている。

【ロジック】

(1)・KGsはXue et al.(2014)のカタログ(u_0-g_0, g_0-r_0, gravityにより選択)　距離は星団から得た関係を使う (uncertainty:16%) r<17kpc

・MSTOは次の式で選ぶ $\begin{cases} 0.15 < g_0 - r_0 < 0.4 \\ 3.5 < \log g < 4.7 \\ 14 < r_0 < 20 \end{cases}$　距離は(Ivezi´c et al. 2008)よりKGsより精度が悪いため　r < 15 kpc

(2)proper motionの情報はないが、太陽が銀河中心よりずれていることをつかって補完する。
Metropolis-within-Gibbs algorithmでv_l, v_b s ' v_{los}(誤差をなくした距離・視線速度)を潜在変数として扱うことで
$\{l,b,\mu \pm \sigma_\mu, v_{los} \pm \sigma_{vlos}\}$ から$\{\sigma_r, \sigma_\theta, \sigma_\varphi, v_{rot}\}$ を求める。

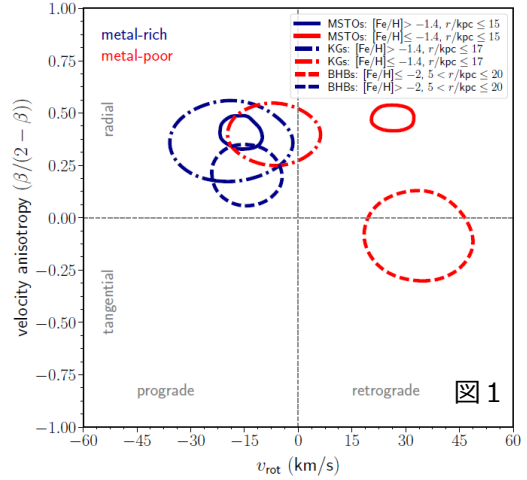


図１

(3)結果

[金属量による違い]ー得られたサンプルを[Fe/H] = -1.4で分けてmetallicity biasに関して議論するー

・MSTOsの回転速度はmetal richがprograde(銀河円盤方向)・metal poorなものはretrogradeになっており、40 km/s 違う(図１――実線)

・KGsの回転速度も金属量による違いはあるがMSTOsと比べて大きくない(図１ ― ・ ― ・ 線)

・BHB(Kafle et al. (2013).)の回転速度には金属量によるvelocity anisotropyの違いがみられるが、MSTOs・KGsには見られなかった
⇒原因：異なる降着によるものかもしれない

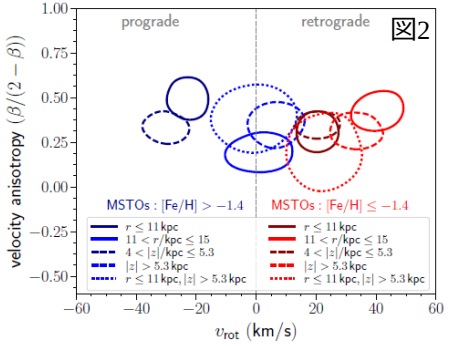


図2

[距離による違い]ーサンプルのr方向・z方向それぞれのmedian(11 kpc・5.3 kpc)で分けて議論ー

・KGはサンプルが少なく議論できなかった

・MSTOs・・・距離によりanisotropyに変化はなかったが、回転速度に違い：外側は内側に比べてよりretrogradenな回転
⇒metal richでもretrograde

ーdiskの星のコンタミによる影響も考えられるが、|z|≧5.3kpcでも同じ傾向がみられるため違いはある

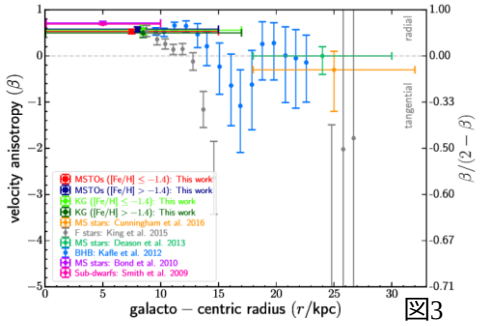


図3

(4)今後

・LAMOST surveyのデータで様々なtypeの星(A-type, turn-off, giant)を使った研究

・Gaiaにより得られた距離・proper motionを用いた研究　に拡張できる

【コメント・感想】

図３を見るとエラーが大きいがF star では10kpcではanisotropyさがりはじめている
今回の結果はMSTOを11kpcで分けた時外側も内側もanisotropy変わらない
sampleによってdipも変わる？
図1でBHBが違うのはdipは関係ない？