Ancient Very Metal-Poor Stars Associated With the Galactic Disk in the H3 Survey: Carter+20 (arXiv:2012.00036)

GAゼミ@20201210石垣

【アブスト】H3 サーベイによる分光データと、Gaiaによる位置天文データを組み合わせて、1<|Z|<3kpcに位置する482天体の金属欠乏星（VMP; [Fe/H]<-2）サンプルについて、元素組成と軌道運動を調べた。その結果VMP　の>70% が円盤と同方向の回転速度（prograde orbit）を持つことがわかった。これはVMPが矮小銀河の等方的な合体起源である場合に期待されることと矛盾する。また、サンプル中のMSTO星について年齢を求めると、[alpha/Fe]に依らず古い（~12 Gyr）ことがわかった。VMPがprograde orbitを持つ傾向や、[alpha/Fe]、古い年齢を考え合わせると、天の川銀河は12Gyr 前にはすでに現在の円盤に沿った運動を獲得しており、それ以降は静かに成長したことを示唆する。

【ゴール】古く金属量の低い星の化学動力学から天の川銀河初期の形成史を探る　【オリジナリティ】H3サーベイによるハロー分光データとGaia

【ロジック】

I. 背景:

- Very Metal-Poor stars (VMP; [Fe/H]<-2)は、銀河形成初期のプローブとして重要。シミュレーションではVMPの軌道運動は偏りがなく等方的であり、一般的にはハローやバルジといったspheroid成分に所属していると予測されている。
- 最近GaiaによってVMPの軌道運動が調べられるようになり、それらの中にかなりの割合で円盤と同じような軌道を持つものがあることがわかってきた。

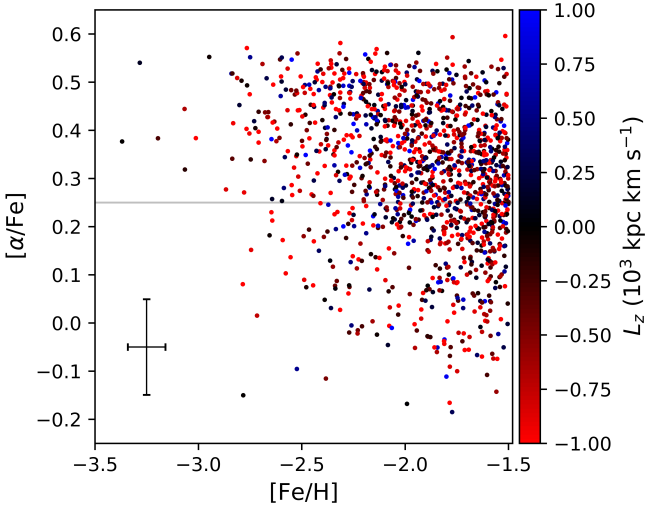
II. データ: parallax で太陽から2kpcより遠方に相当する星（15<r<18）を|b|>30°　っから選択。MMT/Hectochelleで高分散分光。VMP482天体を使用（図1）

III. 結果:

- 図2、図3: 金属量の低い星で、prograde orbit を持つものが多い。また、その傾向は、[alpha/Fe]の低い星の方が顕著。これは、金属欠乏星の軌道運動が等方的である場合に期待される傾向（図3グレー線）と大きく異なる。
- サンプル中のMSTO星はisochrone との比較から年齢が見積もられる。VMPの年齢は~12 Gyr 程度と古く、[alpha/Fe]に依らない（図4）
- VMPは一様に古い年齢を持つ一方で[alpha/Fe]にはばらつきがある➡ one-zone の化学進化では説明できない。VMPは複数の起源を持つことを示唆
- VMPが高い割合でprograde orbitを持つ　➡ VMPは銀河系の古い円盤起源、あるいは円盤に沿う軌道での矮小銀河降着起源

【コメント】H3-Gaia サンプルの一様解析での結果で興味深い。[alpha/Fe]の分散が優位かどうか気になった　➡ 個々の元素に分離してみるとどうなるか？

図 1



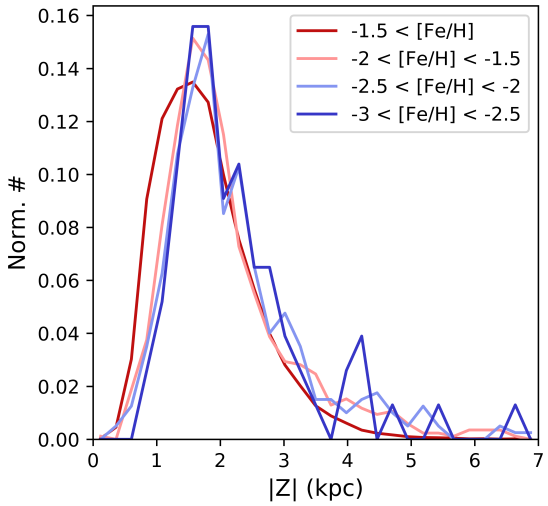
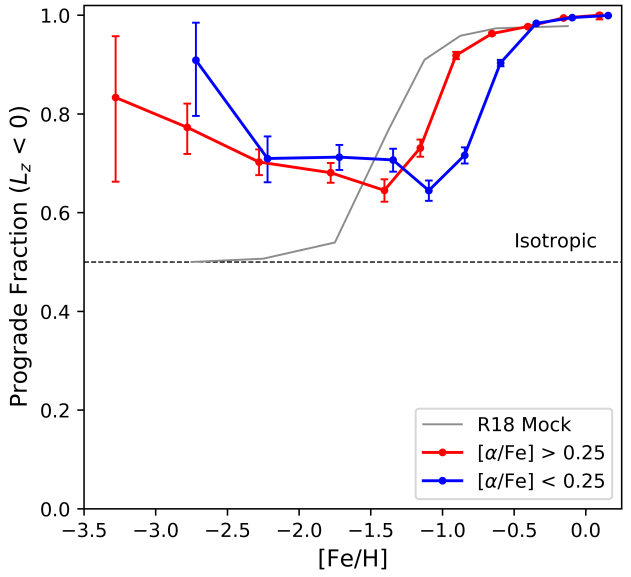


図 3



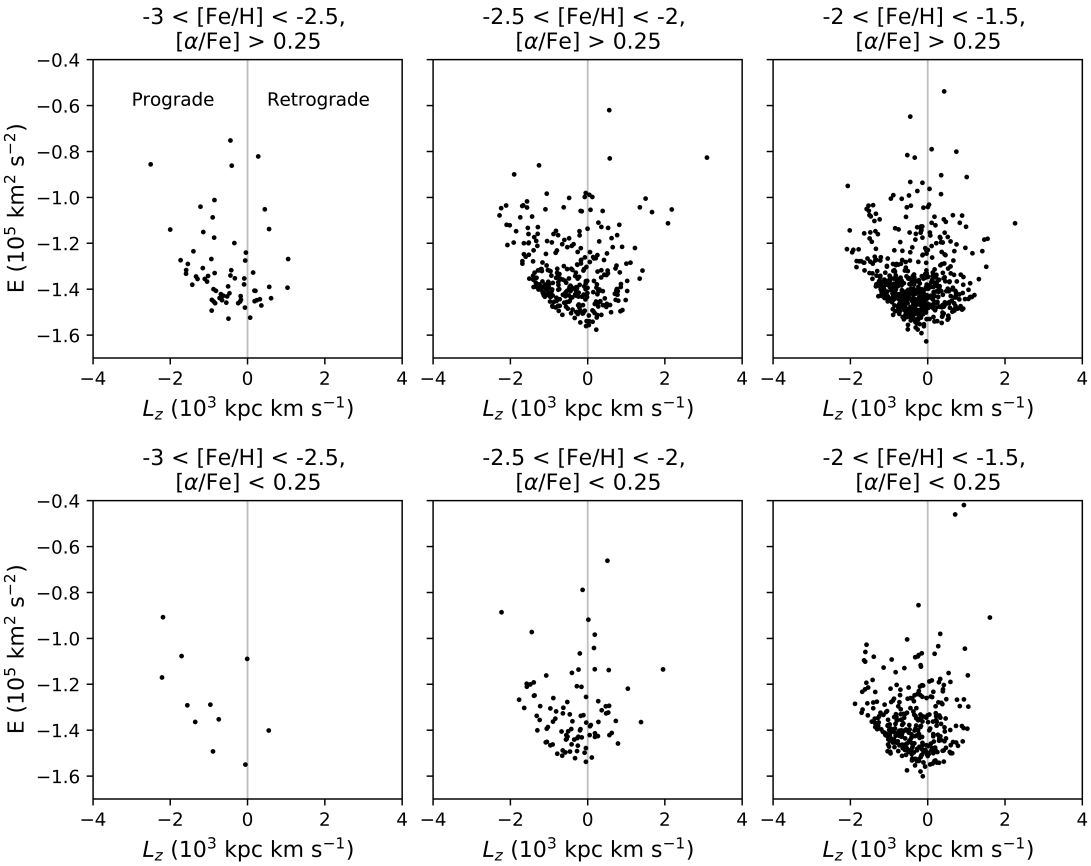


図 2：サンプルのE-Lz平面での分布

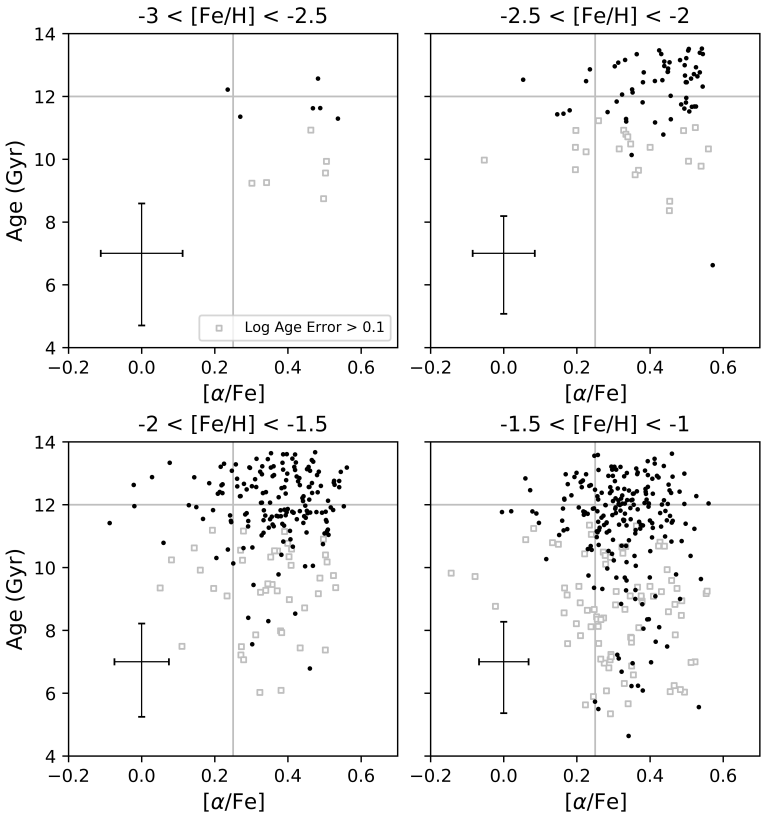


図 4： 年齢 vs [alpha/Fe]