Very metal-poor stars in the solar vicinity: age determination

Plotnikova et al., arXiv:2210.11383　　GAゼミ@2022/11/24　　森 林太郎

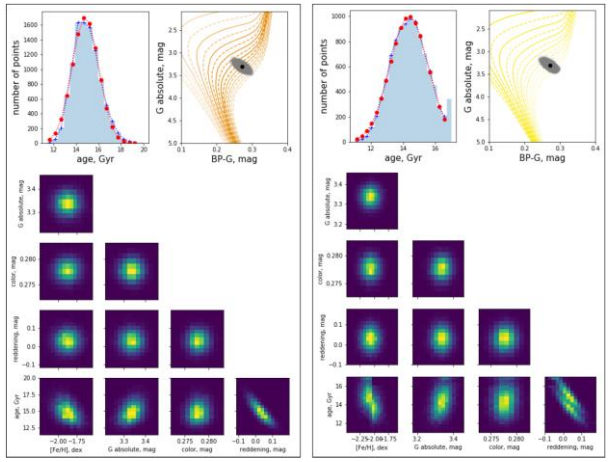
[Abst.]
太陽系近傍のmetal-poorな28個のfield starの年齢を決定した。その結果、平均年齢はPadova isochroneを用いると13.9 ± 0.5 Gyr, BaSTI isochroneを用いると13.7 ± 0.4 Gyrであることが分かった。また$[Fe/H] = -2.7 \sim -2.0$の非常に低い金属量であるが、年齢が8~10 Gyrの比較的若いグループを発見した。これは2つの異なるPopか、2つの時期の星形成を示唆している。

[Originality] 赤化と距離の決定を慎重に行った

[Goal] 太陽近傍のmetal-poor starの年齢決定

[Logic]
Data: Barklem+05で分光観測された$[Fe/H] < -1.5$の恒星253個。
Gaia(G, G_{BP}, G_{RP}) の測光データからCMDを作成。
＜赤化の決定＞
各星についてGreen+18とLallement+18×Montalto+21の精度が良い方を選択。
＜距離の決定＞
Gaia parallaxの逆数を直接取る$(d = 1/\pi)$。
＜年齢の決定＞
①データの中でもTO領域に存在する恒星を選択。
②isochroneを100Myr刻みで選択し、星から最も近い年齢を選択する$(< 10^{-4}$mag)。
③パラメータが正規分布していると仮定し、視差、赤化、金属量、等級の平均と誤差からパラメータ10,000個を選択。それぞれで年齢決定を行う。
④結果を正規分布でfittingし、平均を年齢、分散を誤差とする。
⑤G vs. $G_{BP} - G_{RP}$、 G vs. $G - G_{RP}$、 G vs. $G_{BP} - G$の3つで年齢が導出されており、最も古い年齢のisochroneと1σで一致しないという基準を満たす。

Fig. 10



＜結果＞
- Padovaの加重平均: 13.9 ± 0.5 Gyr、BaSTIの加重平均: 13.7 ± 0.4 Gyr
- Padovaの方が平均して古いが、系統的な差は1Gyr未満。
- 異なる3つのCMDで年齢を導出しても結果は誤差範囲に収まる。
- AMRを見ると$[Fe/H] = -2.7 \sim -2.0$で8~10Gyr比較的若い年齢の星が存在している。

→　2つの異なるPopulationまたは2つの時期の星形成の可能性

Fig. 16

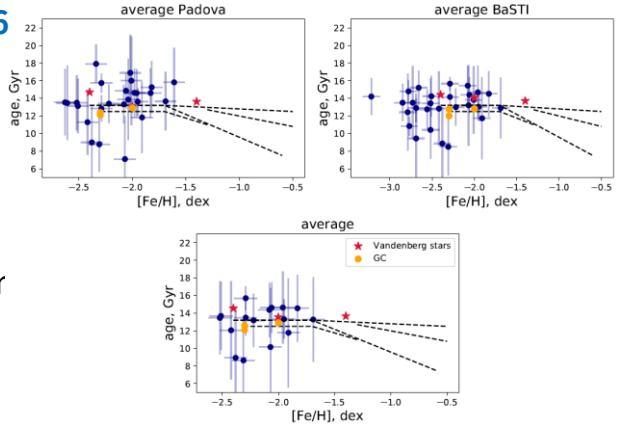
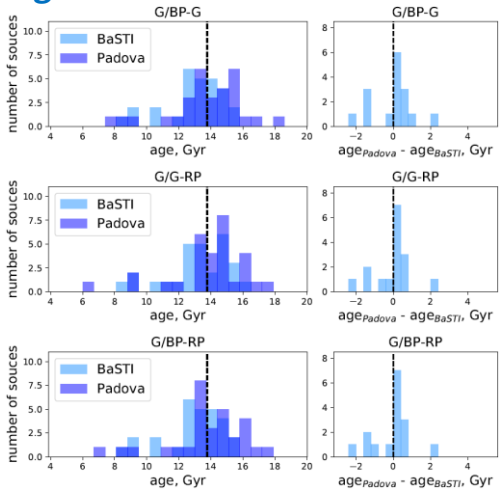


Fig. 12



[Comment] 宇宙年齢より若い恒星を許容していいのか、その他の誤差の要因は？