Exploring the dependence of chemical traits on metallicity - *Chemical trends for red giant stars with asteroseismic ages-*

Vitali *et.al.* **arXiv: https://arxiv.org/pdf/2401.02328.pdf** GAゼミ :2024/01/11 石川諒

[Abstract]

星震学による年齢をもつfield　RGB星74天体をUVES followed-up観測し、高精度なスペクトルから銀河系進化の予測と最良の化学時計となりうる組成比を探索した。強い組成年齢関係（[Zr/α]）は、必ずしも金属量依存性が小さい比率ではないことがわかった（[Ce/α]と[Ce/Eu]）。同金属量範囲内で組成が不均一なことは、我々の銀河系の星形成の歴史と元素汚染の複雑な性質を表すことから、
この結果は普遍的に適用可能な化学時計を確立することの可能性を問うものである。

[Goal]

普遍的な化学時計として有効な組成比を探索する

[Originality]

高精度観測によるRGBの多元素比比較を
物理的解釈を元に行う

[Logic]

[Sample] UVESで高精度で観測の74RGB（fig.1参照)(SNR:70~100)(R_gal<10kpc) Teff,met,abun
(後の解析での評価は66RGB星(>物理年齢, AGB除去))

- BaSTI isochrone,
- 測定した元素
  α(Mg,Si,Ca,Ti), odd-Z(Na,Al,Sc,Cu,V), iron peak (Cr,Mn,Ni,Co,Zn,Fe),
  s-process(light: Sr,Y,Zr, heavy: La,Ce,Nd) r-process(Eu)
- RANSACによる線形回帰
-

[Result & Discussion]

Fig.7 ： **年齢分布のヒストグラム、Age-Metallicity Relation**
二峰性分布見えず。 >14Gyrのsample

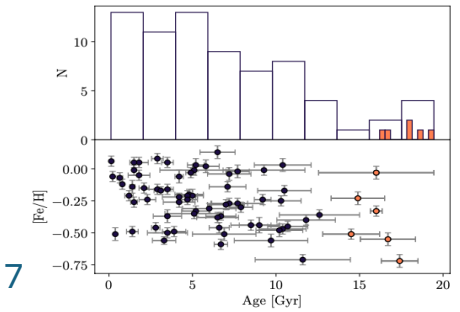
Fig.9 ： **[X/Fe]-Age関係**
met-poor, old->high α. α,odd Zは正相関,
Na, s-processは負の相関. Eu, iron-peakは相関見えず

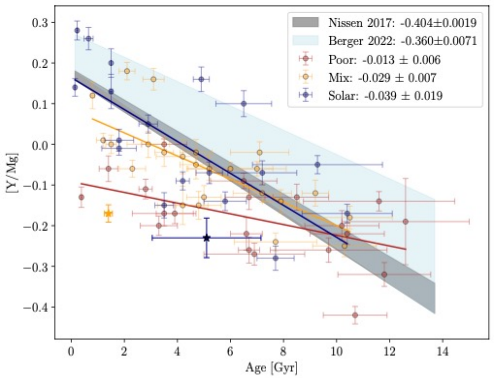
Fig.11 : **各金属量での[Y/Mg],[Y/Al]-Age 関係と先行研究**(MS星)**との比較**
solar groupに絞ると、先行研究と似た結果 ->RGBにも適用可,分散は評価の必要
==RGBの混合過程で[α/n捕獲]相関は消されない
金属量低いほど傾きが小さい(solarではageに敏感)

Fig.14 : **各元素比[X/Y]でのsolar-他金属量の傾きの差**
solar金属量に限り、Zrを用いると金属量依存性よりAgeと相関
[Ce(,La)/Ca,Al,Eu]は傾きの差がなく(相関係数も大),普遍的な指標の可能性
化学時計が年齢測定のみならず、連星発見の貴重なツールにもなりうる

[Comment] Gaiaの運動学を加えれば、太陽組成の古い天体をin-situとaccretedに分離して解析可能?

Fig. 7





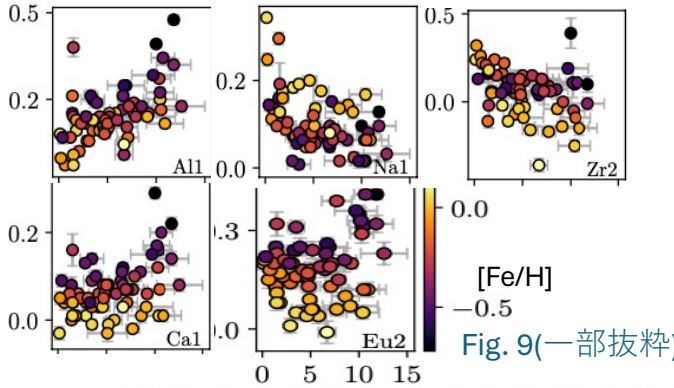


Fig. 9(一部抜粋)

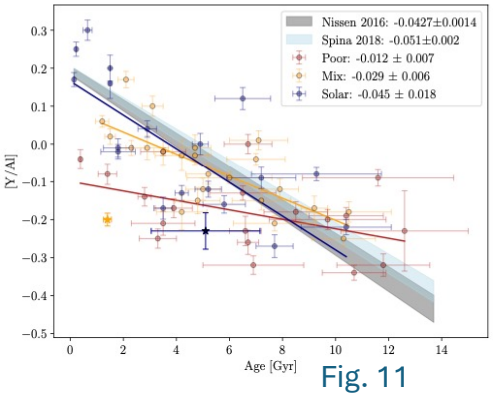


Fig. 11

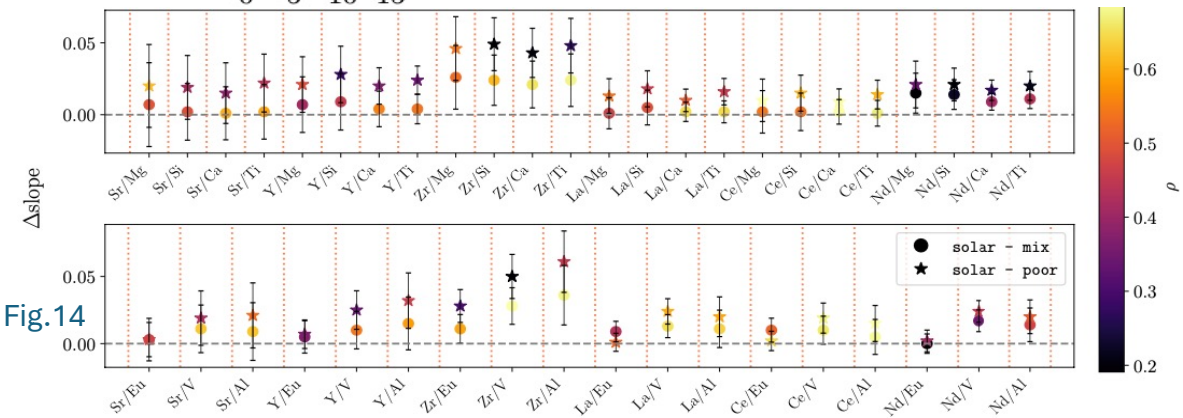


Fig.14

Fig. 1: 上: Age-metallicity関係, 下:サンプル座標

Fig. 5: APOGEEと今観測/解析の値の違い(Teff, logg, [M/H])

(下は各KDE)

Fig.12: 各金属量の[s-process/ α]

Fig.13: 各金属量の[s-process/ odd-Z or r-process]

table 1

Group	[Fe/H] range	Number of stars	Color
solar	[-0.1, 0.1]	18	blue
mix	[-0.35, -0.1]	24	yellow
poor	[-0.7, -0.35]	20	red

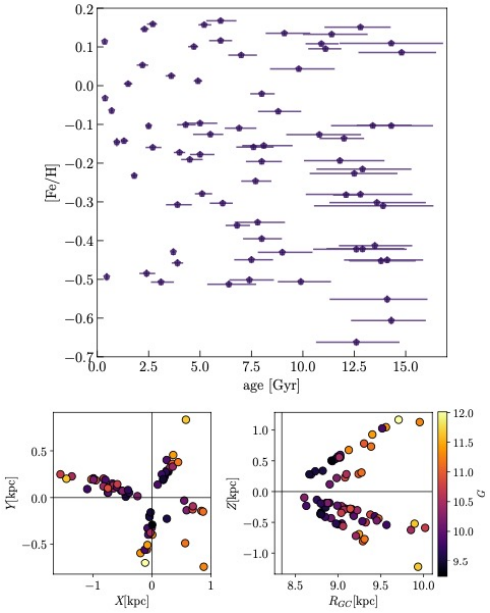


Fig. 1

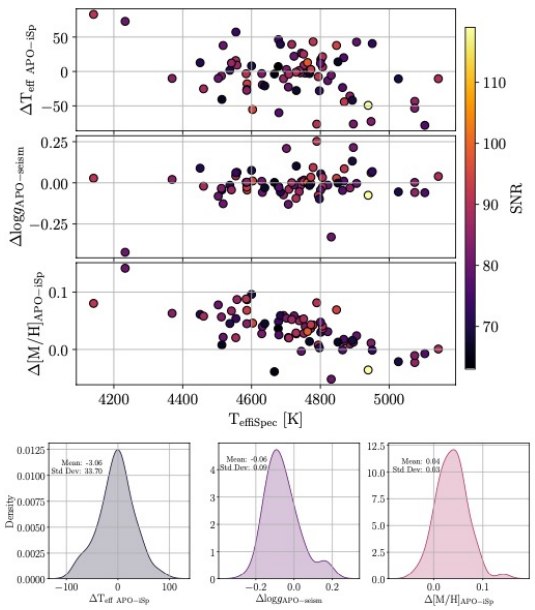


Fig. 5

$$\log g = \log\left(\left(\frac{\nu_{max}}{\nu_{max\odot}}\right)\cdot\left(\frac{T_{eff}}{T_{eff\odot}}\right)^{1/2}\right) + \log g_{\odot}$$

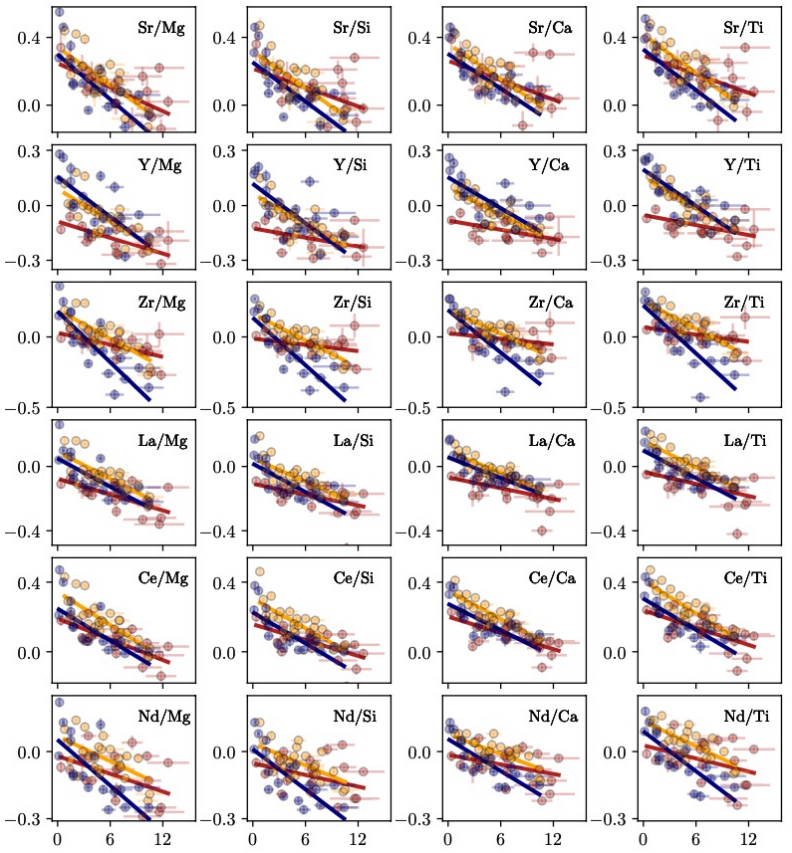


Fig. 12

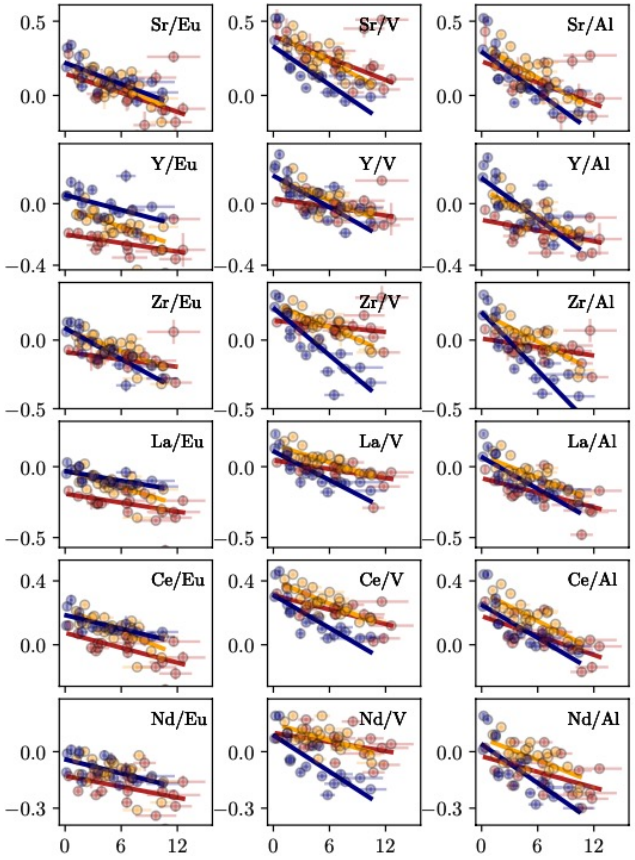


Fig. 13