Chemical abundance signature of J0023+0307 – A second-generation main-sequence star with [Fe/H]<-6

GAゼミ@201801023 松野

Frebel, A. et al. 2018 submitted arXiv: 1810.01228

Abstract Magellan の高分散分光器を用いて、低分散分光器から[Fe/H]<-6 と示唆されている主系列星の化学組成を決定した。Fall-back model で説明できる化学組成を持ち、第二世代星である可能性が高そう。軌道はeccentric でpericenterではbulge 領域まで到達する。

Goal 最も金属量が低い星の詳細な化学組成を決定し、初代星と第二世代星の特徴に制限をつける。

Originality これまでで2番目に厳しい鉄組成の上限値が付いた星の組成を測定した。

Logic

Aguado et al. (2018a)は中分散分光から[Fe/H]<-6 の主系列星候補、J0023+0307 を発見。Francois et al. (2018)でX-Shooter の観測は行われているが、高分散分光はまだ行われていなかった。Magellan MIKE で24h の観測時間を使い、高分散分光。S/N はだいたい50前後。

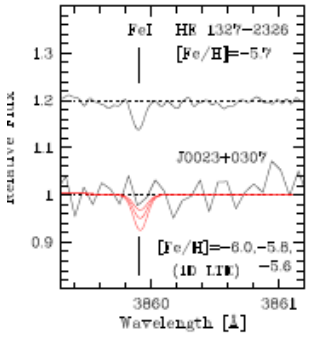


Fig. 1 鉄の吸収線があるはずの領域。

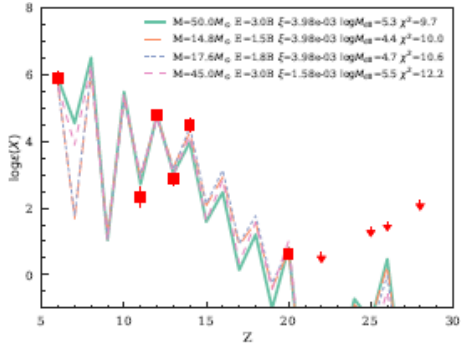


Fig. 4 観測された組成と超新星モデル

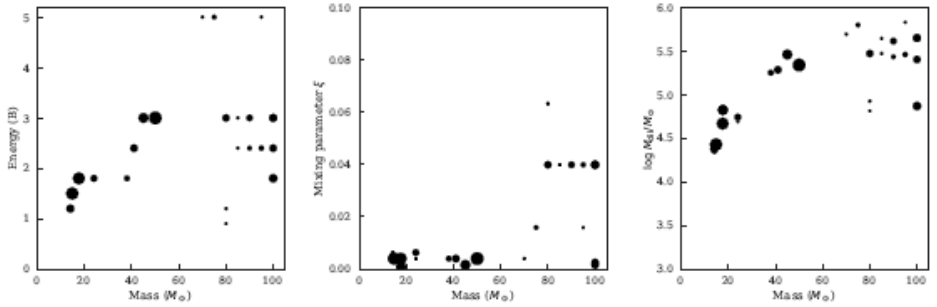


Fig. 5 2σで観測された組成と予測された組成が無矛盾なモデル

Table 4. UMP Star Kinematic Data

Star	RA	Dec	v_{hel}	Distance	v_α	v_δ	Pericenter	Apocenter	Eccentricity
	h:m:s	d:m:s	(km s^{-1})	(kpc)	(km s^{-1})	(km s^{-1})	(kpc)	(kpc)	
SDSSJ0023+0307	00:23:14.0	+03:07:58.1	−195	$2.80^{+0.86}_{-0.65}$	$49.7^{+15.4}_{-11.7}$	$-184.8^{+42.4}_{-57.4}$	$0.67^{+0.61}_{-0.45}$	$10.84^{+1.24}_{-0.91}$	$0.88^{+0.08}_{-0.09}$

Table. 4 この星の軌道の特徴。

組成パターンはこれまでに報告された極端に金属量が低い星と似ている
- 高い[C/Fe], [Mg/Fe] (これらの特徴は典型的には25太陽質量程度で再現できる)

ただし、初代星の質量にはこの星からは制限が付かなかった(Fig.4,5)
Na組成の測定がかなり不確かで、その値に引っ張られている。 Naを除いてfit すると低質量が有力。

運動を計算してみるとr_peri<1kpc である。([Fe/H]<-7 とされるSMSSJ0313 も同様にr_peri < 1kpc)
過去のsimulation で最も古い星はbulge にいるとされており、これらの星が非常に古いことの証拠。

Comment これまでに知られている中で最も金属量が低いもの2つがr_peri<1kpc というのは面白い。
（ただしSAGA database を使ってr_peri の金属量依存を調べたが特になかった。偶然？）