The Populations of Carina. II. Chemical Enrichment

GAゼミ@20170628 松野

Norris, J. E. et al. 2017, ApJS accepted (arXiv: 1705.09023)

Abstract Carinaの赤色巨星63個（32+先行研究から31）の化学組成を（再）解析した。α元素の組成をもとに、CarinaでのIa型超新星の化学進化への寄与を確認した。また、[α/Fe]の極端に低い恒星の存在が認められることから、Ia型超新星からの放出物が不均一に拡散したことが示唆された。さらに、分光観測で得られた結果を色等級図の解析結果（Paper I）と比較するとともに、色等級図上での位置から求めた年齢も組み合わせた議論を展開した。

Goal Carina の恒星種族を化学組成の観点から理解する。

Originality Carina の赤色巨星数十個を統一的に解析する。また、分光観測、色等級図の解析をともに行い、その結果を統一的に解釈した。

Logic

- FLAMES-UVES observations (5300-6800A, R~47000, S/N~8-12)
  + 同じ波長域の先行研究のデータ
- Teff (σ~80K): IRFM, logg (σ~0.07 dex): from M, L, Teff

[α/Fe] 分布

全ての星が典型的な銀河ハロー星よりも低い[α/Fe]を示す (Fig.17)
-> すべての星がIa 型超新星の寄与を受けている (Tolstoy+09 など) か、
top-light なIMF (Kobayashi&Nakasato 11 など) か

[α/Fe] の分布をみると、低い方に向かってtail がのびている (Fig.18)
+ [α/Fe] の低い星は幅広い金属量にわたって見られる
-> Ia 型超新星からの放出物がISMと完全に均一に混ざったわけではない

一部の星でIa型超新星の寄与が大きいと考えられる組成が見られた (Fig. 22)
+ halo の星にはIa型超新星の寄与がないとしている
-> 少なくとも6つの星(~10%)でf_{Ia}>0.2 とIa型超新星の寄与が認められた(cf. 銀河ハローでは~1%)

Carina でのage-metallicity relation を書いた (Fig. 26)
+ 年齢は絶対等級とTeff, [Fe/H], [α/Fe] から決めた
-> 最も古い種族が[Fe/H]~-1.5 までenrich した
-> その後のAMRが滑らかに接続していることを考えると、
最初の世代を形成した残りのガスはCarina 内にとどまっていた
（年齢の見積もりにはモデル依存が大きいことは注意が必要）

その他、
- 本研究で得た[Fe/H], [α/Fe]の分布が色等級図の解析から求めたものと無矛盾
- Li-rich 星の発見
- [Na/Fe] – [O/Fe] がなかった

という結果を報告している

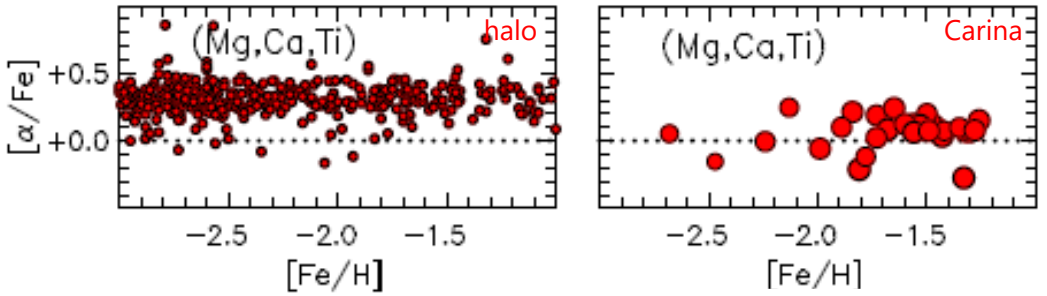


Fig. 17 [α/Fe] vs [Fe/H]

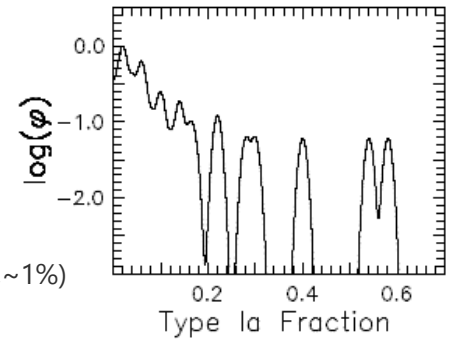


Fig. 22 Ia 型超新星の寄与割合

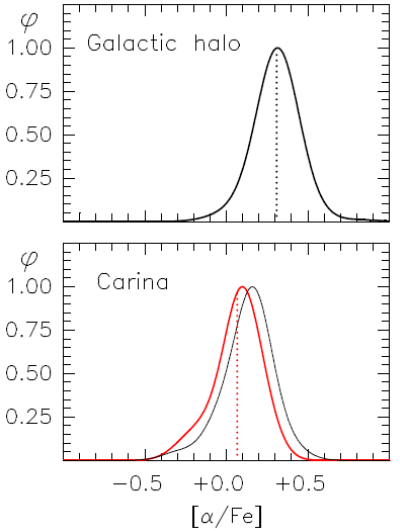


Fig. 18 [α/Fe] Distribution

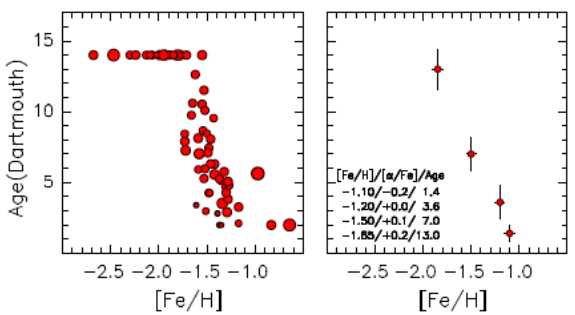


Fig. 26 Age-metallicity relation
左: 分光観測をもとに描いたもの
右: 色等級図だけから描いたもの
(4種族に分類)

Comments (と感想):

- S/Nが低いながらも高精度のphotometry データも活用して、比較的不定性の少ない組成解析を行い、年齢も用いた議論の展開まで行っている。
- Dwarf galaxy の高分散のデータも増えてきたので、halo の恒星まで含めてアーカイブデータを統一的に再解析して、丁寧に比べていくのは面白いかもしれない。
- せっかく高分散なのでn-capture をもう少し活用できるといい気がする