“VLT/FLAMES spectroscopy of red giant branch stars in the Fornax dwarf spheroidal galaxy” GAゼミ@20141009

Lemasle et al., 2014, arXiv, 1409, 7703 本間英智

[アブスト]

Fornax dSph の全体的な化学進化を理解するために、広い範囲の金属量の RGB 星 47 天体について VLT/FLAMES を用いて高分散分光観測を行い、α、iron peak、neutron-capture element の存在量と年齢を測定した。その結果、Ia型超新星の寄与は -2.0 < [Fe/H] < -1.8 に現れており、12-10 Gyr 前であることが分かった。また [α/Fe] や [Eu/Mg] の値から、全時代を通して top-light な IMF を持っていたことが示唆される。

[ゴール]

広い金属量の範囲にわたって、Fornax の星の化学組成を測定する。

[オリジナリティ]

-2.7 < [Fe/H] < -0.3 という広い金属量の範囲を高分散分光観測した。

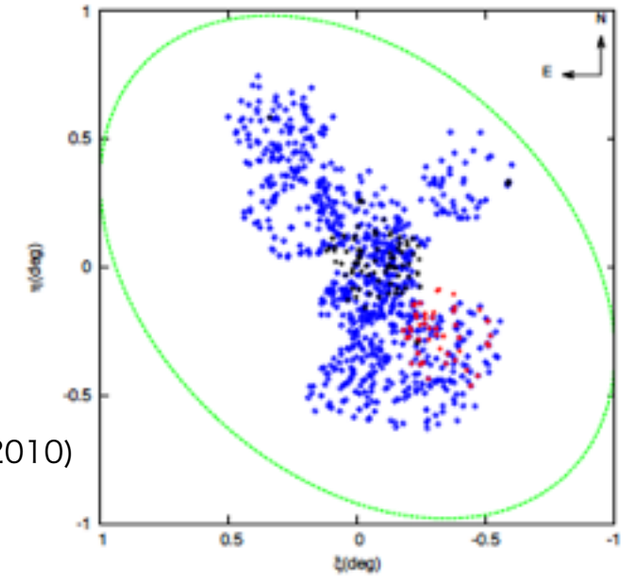


図1

赤点：this work

青点：Battaglia et al. (2006)

黒点：Letarte et al. (2006, 2010)

[ロジック]

Method; Battaglia et al. (2006) によって CaT から [Fe/H] が測定されたサンプルから、一度のポインティング (25’ diameter) で metal-poor star が最大になる領域を選んで観測した (図1)。各 RGB 星の年齢は色等級図を用いて推定した。

Result; iron peak element (Ni, Cr) の存在量は [Fe/H] ~ -1.0 で MW halo stars よりも少ない値を示した (図2)。これは MW と Fornax とで iron peak element の合成に寄与した星の割合が異なることが予想される (重い星での primary-like, secondary-like process または SN Ia)。α元素の存在量は metal-poor stars では MW と同様で、metal-rich stars では MW より少ない値を示した (図3)。neutron-capture element (Ba, La, Y, Eu) の存在量は、Eu (r 過程元素) や Y (s 過程元素) は MW と同じ振る舞いを示し、Ba (s 過程元素) は MW より大きな値を示した (図4)。これは AGB 星での Ba 合成量が Fornax では MW よりも大きいことを表している。

[結論]

SN Ia の寄与を示す [α/Fe] の減少は -2.0 < [Fe/H] < -1.8 で起きており、これは 12-10 Gyr 前から SN Ia が発生し始めたことを表している。また低い [Mg/Fe] や太陽組成より高い [Eu/Mg] が測定されたことから、Fornax における IMF は大質量星が少ない top-light な形であることが示唆される。

[感想]

今回の結果から外側ほど metal-poor な星が多いものの、その化学組成は中心部の星の傾向と重なっているため同じ化学進化を経験していることが分かる。矮小銀河で見られる金属量勾配は、outside-in 的な形成過程によって生じたのか。それとも中心で星生成された後で拡散したのか。

図2：[Ni/Fe] vs. [Fe/H]

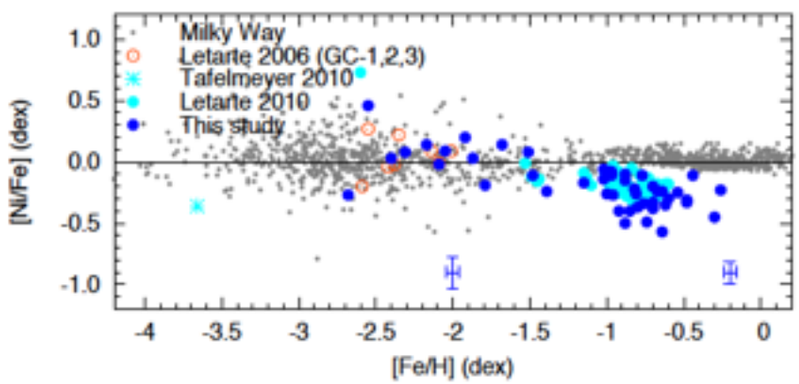


図3：[Mg/Fe] vs. [Fe/H]

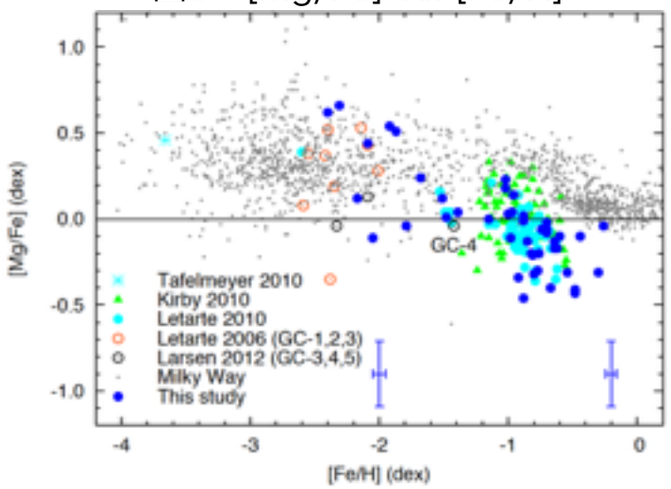


図4：[Ba/Fe] vs. [Fe/H]

