# “NGC6362 : the least massive globular cluster with chemically distinct multiple populations”

**Mucciarelli et al.2016 , arXiv:1604.04151**

GAゼミ@20160419 本間大輔

【アブスト】

NGC6362という低質量の球状星団（$\sim 5 \times 10^4 M_\odot$）には二世代の種族が存在し、それらの星々が完全に空間的に混在していることが先行研究の測光観測で分かっている。この論文では、NGC6362に含まれる105個のRGB星と55個のRHB星を分光観測して、FeとNaのabundanceを求めた。結果、[Fe/H]にintrinsicな分散は見られない一方、[Na/Fe]には明らかなbimodalityが見られ（Na-poor starsとNa-rich stars）、これは第一世代と第二世代の星が存在することを意味する。そして、その二つの世代の星の存在比も特徴的である。以上より、NGC6363は銀河系の球状星団の中でユニークな天体である。

【ゴール】

NGC6362のFeとNaのabundanceを調べることで、二世代の種族の存在を確認し、その存在比を調べる

【オリジナリティ】

ユニークな球状星団の特徴を調べる

【ロジック】

***DATA & METHOD***

ESO-VLTでNGC6362のRGB星（105個）とRHB星（55個）を中・高分散で分光観測

図1：(V,B-V)のCMD上での、NGC6362の分光ターゲット星（●はメンバー星、〇はフィールド星）

図2：視線速度ー [Fe/H]平面での、NGC6362の分光ターゲット星（　〃　）

※測光データはDalessandro et al.(2014)より

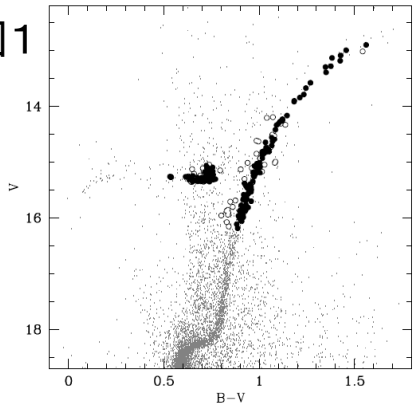



図1

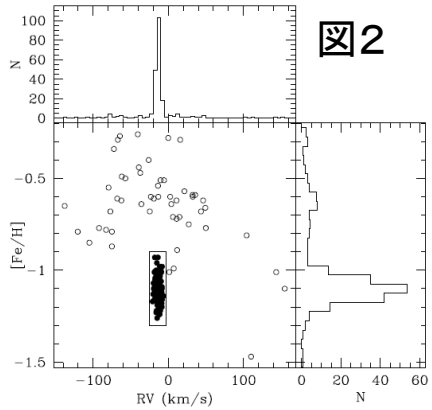



図2

***RESULT***

図3：メンバー星の$[\mathrm{Fe/H}] - T_{\mathrm{eff}}$と$[\mathrm{Na/Fe}] - T_{\mathrm{eff}}$の関係

→　[Fe/H]とは違い、[Na/Fe]にはbimodalityが見られる

図4：規格化した[Na/Fe]のヒストグラム

→　RBHsよりRGBsの方がbimodalityは顕著

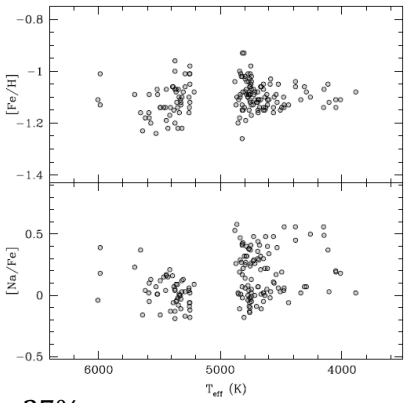



図3

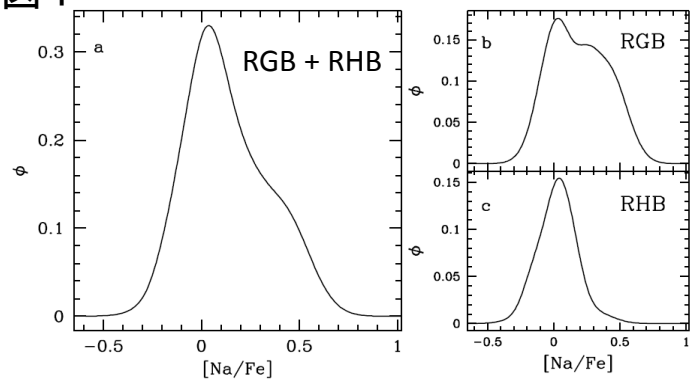



図4

***DISCUSSION***

① [Na/Fe]のヒストグラムを2成分のガウシアンでfittingして、
Na-poor stars（$[\mathrm{Na/Fe}] < 0.15$）とNa-rich stars（$[\mathrm{Na/Fe}] > 0.15$）に分ける

図5：(U,U-V)のCMD上でのNa-poor stars（●）とNa-rich stars（▲）

② Na-poor stars = 第一世代（FG）、Na-rich stars = 第二世代（SG）として、
二つの世代の星の存在比を調べると$N_{\mathrm{SG}}/N_{\mathrm{FG}} = 1.10 \pm 0.21$
→　第一世代星と第二世代星はだいたい同じ割合で存在

③球状星団M4との比較

図6：RGB星に含まれる第一世代星と第二世代星の割合
→　NGC6362に含まれる第一世代星は~47%　対して、M4に含まれる第一世代星は~27%
一般的に、複数種族をもつ球状星団の第一世代星の割合はM4のように少ない
なぜなら、第一世代の星は球状星団の進化初期にmass lossで無くなるため

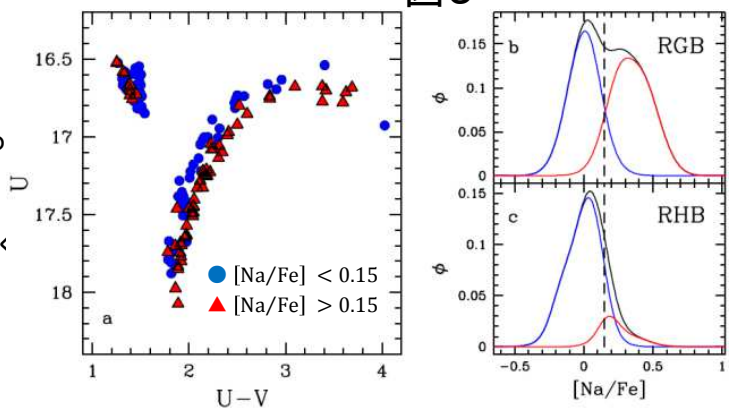



図5

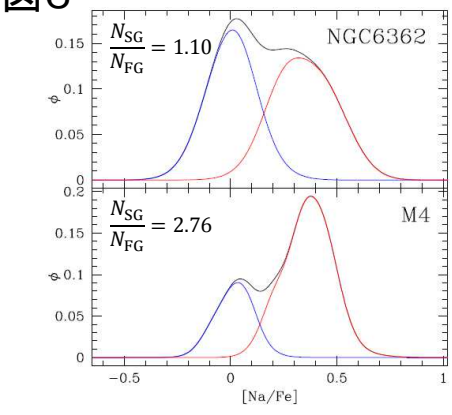



図6

***まとめ***

NGC6362の特徴（一般的な球状星団と異なる点）

(i)低質量だが二世代の種族の星が存在し、測光と分光の両方でそれを確認できる

(ii)二世代の星が完全に空間的に混在している

(iii)第一世代の星が多く、第二世代の星と同じくらいの存在量

以上が実現されるためには、長期間の力学進化を経験し、潮汐力により質量の多くを失ったと考えられる

【コメント】

・またも球状星団の進化の謎が深まるというところだろうか…

・Na-Oの反相関があるかどうか確認したいところ