“WEAK GALACTIC HALO-DWARF SPHEROIDAL CONNECTION FROM RR LYRAE STARS“

GAゼミ@20141211 豊内 大輔

Fiorentino et al. 2014, arXiv:1411.7300

【アブスト】

一般的に現在の銀河の恒星ハローはいくつもの衛星銀河(building block)がホストハローに降着する際に保持していた星をハロー中にばらまくことによって形成されると考えられている。これが正しければ現在の恒星ハローの性質はどのような銀河がbuilding blockであったかに依存するだろう。この論文では銀河系恒星ハローと衛星銀河、球状星団にそれぞれ含まれるRR Lyrae stars (RRLs = old stellar tracer)の周期(P)と振幅(A_V)の分布を比較している。その結果、恒星ハローに存在するHigh Amplitude Short Period (HASP : P < 0.48 days & Av > 0.75 mag) variablesがdSphsには存在しないことが分かった。これは現在まで生き残っているdSphsが銀河系ハローのbuilding blockとしてふさわしくないことを示している。

【ゴール】

銀河系ハローのbuilding blockについて制限を与える。

【オリジナリティ】

RRLsを用いた考察。

【ロジック】

＜RRLsサンプル＞

今回はRRLの基本振動モードであるRRab starに着目。サンプルは主に(80%以上)CATALINA survey (Drake et al. 2013)から取得。

＜結果＞

図1：各天体中のRRab starのlog P vs. A_V 図上での分布(左)とlog Pの分布(右)。それぞれ上からLMC, Sgr, Outer halo (r > 16kpc), Inner halo (r < 16kc), GCs, dSphs + UFDs (Draco, Carina, Tucana, Sculptor, Cetus, Leo I & 11 UFDs)について。

・LMC, Sgr, halo, GCsとは異なり、UFDs + dSphs中には周期の短いRRLsが少なく、HASPs (図中のグレー領域)が存在しない。

図2：37個のGCsを[Fe/H]によって4つのビンに分け、それぞれについて図1と同じように図示したもの。(ただし、より短周期の変光を示す倍振動モードのRRcも一緒にプロットしているので注意)

・metal rich GCs ([Fe/H] > -1.5)に含まれるRRLsの中にはHASPsが存在する。つまりhaloには金属量の高いRRLs（古い星）が多いと考えられる。

・この変化は恒星大気中の重元素量の違いによって変光を起こす不安定帯を横切るときの恒星の外層の状態が変わることで起こるらしい (Bono et al. 1997)

【結論】

・dSphsにHASPが存在しないことから、現在生き残っているようなdSphsは銀河系ハローのメインのbuilding blockではないと考えられる。（図1, haloについての赤ヒストグラムより、dSphsからの寄与は最大でも50%程度だと推定される。）

・HASPsがmetal rich ([Fe/H] > -1.5)なdIrrsやGCsの中には存在することから、high-zでも素早く化学進化を行うことができたような重い矮小銀河（現在のLMCやSgr等）が銀河系ハローのメインのbuilding blockだったと考えられる。

【補足＆コメント】

・halo starsとdSphsでカバーしている[Fe/H]の範囲は大体同じなのにHASPの存在比が違うのは、同じ年齢の星同士で比べるとhalo starsの方がmetal richだから。

・halo starsとdSphsの[alpha/Fe]の違いは、生き残っているdSphsは最近まで化学進化を続けられたからという説明で特別問題視されてこなかったが、今回の結果から考え直さなくてはならないかもしれない。

・シミュレーション等では衛星銀河の質量関数進化はどうなっているだろうか？

図1

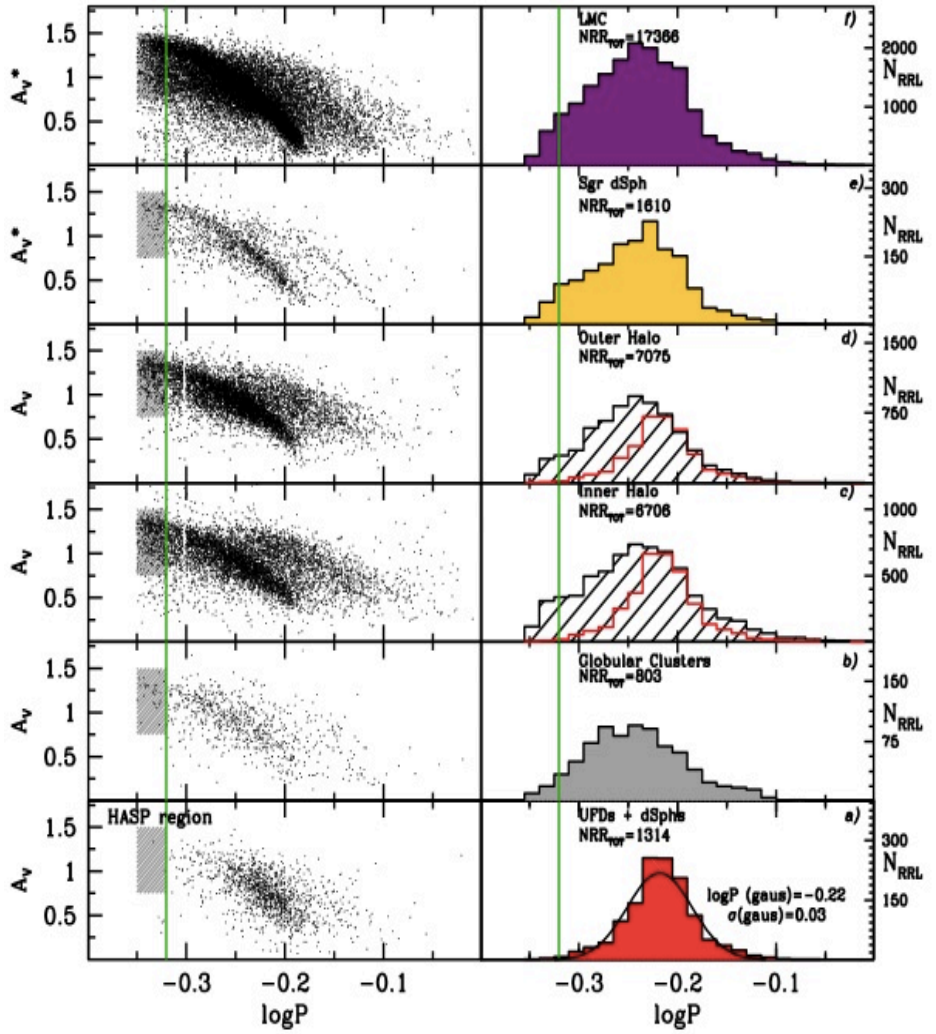
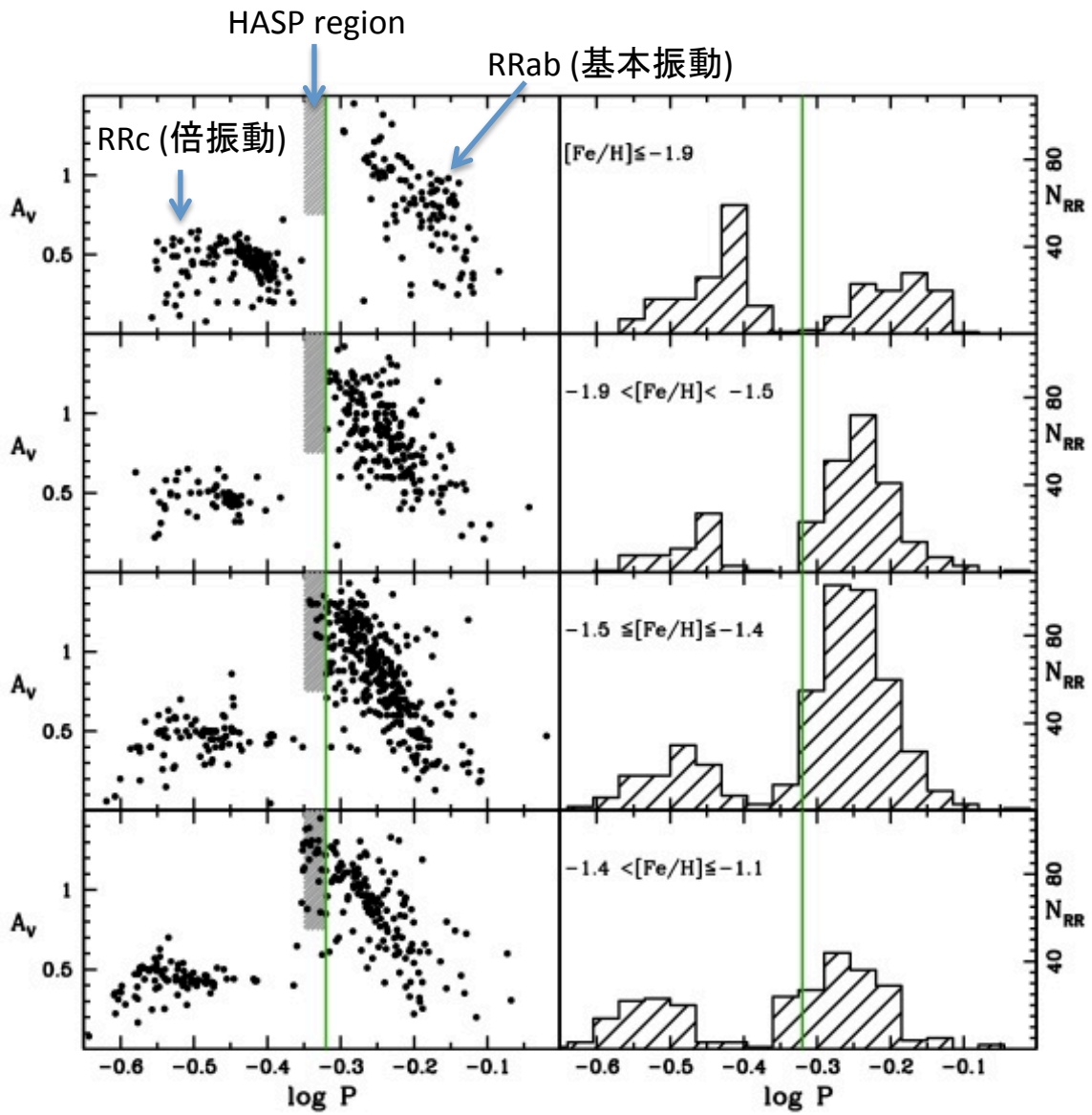


図2


HASP region
RRab (基本振動)
RRc (倍振動)
[Fe/H]≦−1.9
−1.9 <[Fe/H]< −1.5
−1.5 ≦[Fe/H]≦−1.4
−1.4 <[Fe/H]≦−1.1
A_V
N_RR
log P