Stellar streams around the Magellanic Clouds in 4D

GAゼミ@181204 福島　徹也

C. Navarrete, V. Belokurov, M. Catelan, P. Jethwa, S. E. Koposov ,J. A. Carballo-Bello, P. Jofré, D. Erkal, S. Duau and J. M. Corral-Santana　arxiv.org:1811.11730

【アブスト】

Belokurov & Koposov (2016)においてBHBとBSを使って特定されたLMCの4つのstreamをFORS2(VLT)により分光観測した。得られた四次元情報(空間+視線速度)より、約半分の星がマゼラン雲の星で残りはMWの星であった。4つstreamの内、力学的に確かめられたのは2つのみであった。また、今回の構造はLMC中心から29 kpcまで広がり、位相空間上の分布が予測されるLMCのハロー速度勾配と一致した。さらに、シミュレーションとの比較によりいくつかの星は小マゼラン雲(SMC)由来であることも分かった。

【ゴール】

マゼラン雲の恒星ハロー構造やその中の準構造の理解。

【オリジナリティ】

マゼラン雲の構造を視線速度を含めた四次元情報を用いて議論している点。

【ロジック】

・Belokurov & Koposov (2016)において見つかったBHBとBSのマゼラン雲のstreamをFROS2で分光
　中分散： R ~ 1400　104天体中79個がA-type star(BHBとBS)　他はQSOやWD

・Balmer lineをSersic profileでフィット

$$y = a \exp\left[-\left(\frac{|x - x_0|}{b}\right)^c\right],$$

パラメータb,cでBHBとBSを分離　図1(境界はSDSS DR9で決めた)

・銀河系中心より35 kpc以上のものをマゼラン雲のものとする（35 kpc以内のものは銀河系の星）

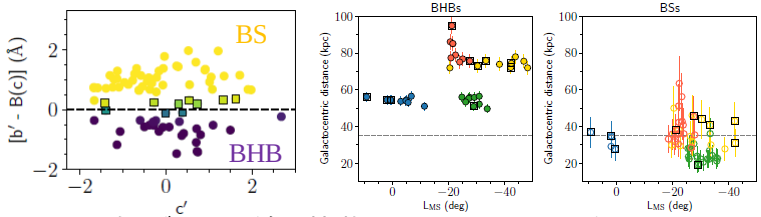


図1(左)バルマー線の特徴によるBHBとBSの分離
(中央・左)BHBとBSの銀河系中心からの距離の分布
点線(35 kpc)より上をMCのメンバーとした

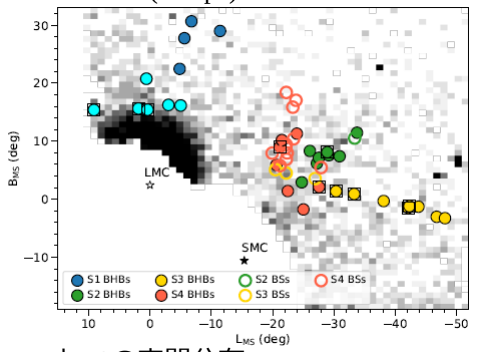


図2BHBとBSの空間分布
背景のコントアはDESより選ばれたBHB候補の分布

Magellanic Streamに沿った空間分布：図2　位相空間分布：図3(点線：LMCの平均速度の投影)

S1ストリーム:metal-rich([Fe/H]>-1.4)はLMCと同じ運動Munoz et al.2006のgiant starの結果とも一致
　　metal-poor([Fe/H]<-1.4)はLMCとは異なる運動⇒LMC内のstreamの可能性

S2ストリーム: V_{GSR} < 0はLMCと同じ運動
V_{GSR} > 0は平均速度93 km/s, 速度分散～15 km/sですべての星が[Fe/H]=-1.7±0.3 ⇒1つのsubstructure

S3ストリーム: V_{GSR} < 0はLMCと同じ運動
　　LMS=-40 ~ -50 deg, VGSR ~ 50 km/sにグループがあるように見える

S4ストリーム:V_{GSR} < 0はLMCと同じ運動

⇒LMCの運動に沿ったもの(S1とS2~S4のV_{GSR} < 0)とS2～S4のV_{GSR} > 0に分けて構造の起源を議論

・シミュレーション(Jethwa et al. (2016))との比較
　S1とS2～S4のV_{GSR} < 0はLMCのデブリ
　S2～S4のV_{GSR} > 0は小マゼラン雲のデブリである可能性が高い
（ただし、MWのハロー成分は60 kpcにおいてVGSR~90±20km/sで今回観測したLMCのLMC<-20°の成分と重なり、LMCかMWハロー化分離できない。）

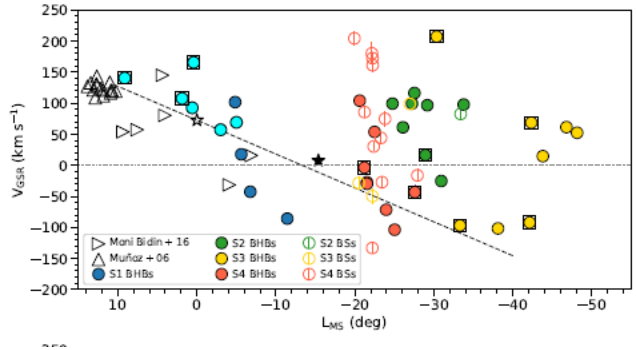


図 3 位相空間の分布
三角は先行研究
斜めの点線はLMCの中心の平均速度の位相空間への投影

【筆者コメント・感想】

・測光により選んだBHBによる構造の発見は難しいのかもしれないと思いました。
・距離の情報を銀河の成分との分離でしか使っていないことが気になった。