Detection of the LMC-induced sloshing of the Galactic halo; Erkal et al. arXiv:2010.13789

GAゼミ@20201105石垣

【アブスト】

最近の研究でLMCの質量が以前まで考えられていたよりも大きい >10^11Msun であることが示唆されている。もしそうだとすると、銀河系の内部（円盤・内部ハロー）は外部（>30kpc）よりもLMCによる加速を強く受け、LMCに向かって近づく動きをすると予測される。この論文では、銀河系外部（50<rGC<100 kpc）にあるハロー星500天体の視線速度データを集約し、この仮説を検証した。その結果、b<0 では銀河系中心へ近づく動き、b>0では銀河中心から遠ざかる動きを検出した。これはLMCによって銀河系の内側が加速を受けている場合に期待される結果と一致する。この結果は、銀河系外部はLMCの影響によって平衡状態から大きくずれていることを示している。

【ゴール】銀河系暗黒物質ハローの動力学構造　　【オリジナリティ】LMCによる銀河系ハローの加速について、初めて定量的に検証。

【ロジック】

I. 背景:

・ 最近の観測によって、LMCの軌道や衛星銀河、銀河系ハローストリームの運動が調べられ、LMCの総質量が>10^11Msun に及ぶことがはっきりしてきた。これは天の川銀河<50 kpc 以内の質量（~ 4 x 10^11Msun）と同程度に相当する。

・ このようなLMCによって天の川銀河の内側がより強い加速を受け、LMCに近づく動きをすることが予測されている。

II. データ: Table 1.

III. 結果:

・ シミュレーション: 銀河系の重力ポテンシャル（NFW halo + Miyamoto-Nagai disk + Hernquist bulge）内を運動する10^7個の粒子、LMC(Hernquist, 0.2-3x10^11Msun)は、現在の距離、固有運動、視線速度を5Gyr 巻き戻す。LMCの質量1.5 x 10^11Msun についての結果は図1　グレーのコントアと青破線。

・ 観測は図1データ点、各bのbin での平均値と分散を赤で示す。シミュレーションで見られた結果とよく一致している。

・ 図2は観測された視線速度の天空面上での分布。データ（左）とモデル（中央、LMC質量1.5 x 10^11Msun）は良い一致（右）。L>100 ではデータとモデルの一致が悪い

【コメント】

銀河系ポテンシャルのパラメータへの依存性など、まだ調べるべきことはありそう。PFSではd>50kpc でもMSTOまで届く。

Table 1

Sample	Star type	$50 < r_{GC}/(\mathrm{kpc}) < 105$	Astrometric cuts	Sgr cuts	$\langle v_{GSR}\rangle_{b<0^\circ}$ (km/s)	$\langle v_{GSR}\rangle_{b>0^\circ}$ (km/s)
Xue et al. (2014)	K-giants	280	275	189	−9.4 ± 15.1	16.1 ± 7.1
Yang et al. (2019)	K-giants	301	171	101	−6.3 ± 21.8	4.1 ± 9.9
Xue et al. (2008)	BHB/BS	123	113	99	−30.8 ± 21.3	11.3 ± 9.8
Cohen et al. (2017)	RR Lyrae	111	88	86	−66.7 ± 16.8	2.9 ± 10.5
Deason et al. (2012b)	BHB/BS	23	22	9	–	–
Belokurov et al. (2019)	BHB	8	8	8	–	–

図 2

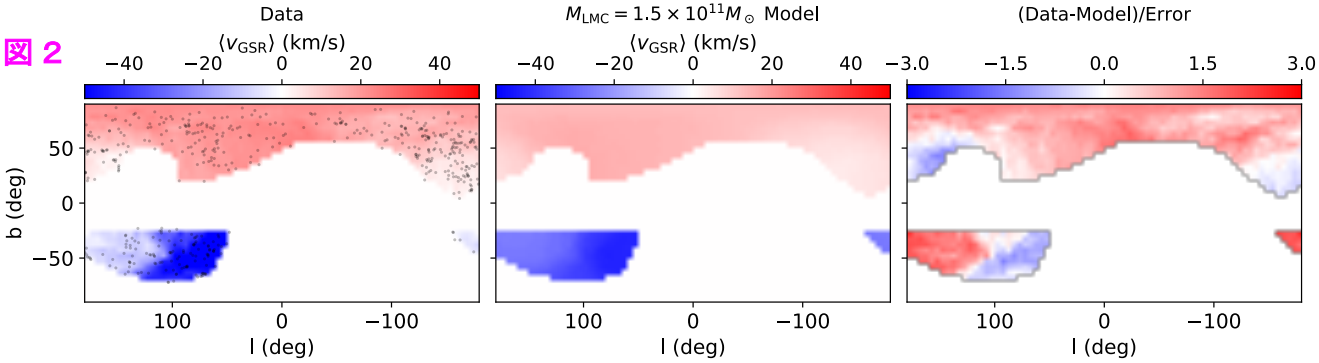


図 1

