“The Orbital Histories of Magellanic Satellites Uisng Gaia DR2 Proper Motions” Patel et al. arxiv : 2001.01746v1 GAゼミ@20190131三好 貴大

【アブスト】

Gaia DR2で得られた6次元情報を用いて、MW+SMC+LMCでのポテンシャルで軌道解析を行い、LMCと動力学的に関係のある天体を同定した。その結果、3種類に分けることができた。1. 最近LMCに高速で接近した天体　2.短期間LMCのsatelliteである(1回近点)天体 3.長期間LMCのsatelliteである(2回以上近点)天体である。この分類は、銀河系の質量には依存しないがLMCの質量に依存する。
そして、SMCの存在によりLMCの衛星銀河であった天体は、より長くLMCに束縛され続けるという傾向が見られた。

【ロジック】　【ゴール】
Magellanic satellitesの同定ならびにVPOSへの理解

【オリジナリティ】
Gaia DR2のデータを用いて、MW+LMC+SMCのポテンシャル下で軌道計算を行った

(1)サンプル

・Fritz et al. 2018での解析でVPOSに属しているとされる天体 + Kallivayalil et al.2018でMCsに付随すると思われる天体 → Classical 5天体+UFD 13天体
・銀河系衛星銀河はGaia DR2のデータ(Fritz et al.2018), LMCとSMCはHSTから得られた固有運動を用いる.

(2-a)ポテンシャル

i) MW : NFW+Miyamoto-Nagai disk+bulge　ii) LMC : Hernquist halo+Miyamoto-Nagai disk　iii) SMC : Hernquist halo
iv) Classical : Plummer sphere(total massは$10^{10}M_{\odot}$に固定)　v) UFD : Plummer sphere(total massは$10^{9}M_{\odot}$に固定)

MW1,2 = $1.0,1.5\times10^{12}M_{\odot}$
LMC1,2,3 = $8,18,25\times10^{10}M_{\odot}$
SMC1,2 = $0.5,3.0\times10^{10}M_{\odot}$

(2-b)力学摩擦

R < r_{outer}ではLMCからの力学摩擦, R ≥ r_{outer}ではMWからの力学摩擦を考える。
R: LMCとの距離, r_{outer}: LMCの端の指標となる半径(MWの密度=LMCの密度)

(3) 結果

(a)LMC,SMCによる影響
・Classical : LMCを含めると軌道が大きく変わるがSMCを含めても大きく変わらない。
・UFD : LMCを含めると軌道が大きく変わりSMCを含めても軌道が変わるものもある。
(b)LMC satellites(LMCに長期的に束縛されている)の同定
図1右図: i)赤から黄色 ii)実線(escape velocity)の下側 iii)右図でi),ii)を満たすもの→表1

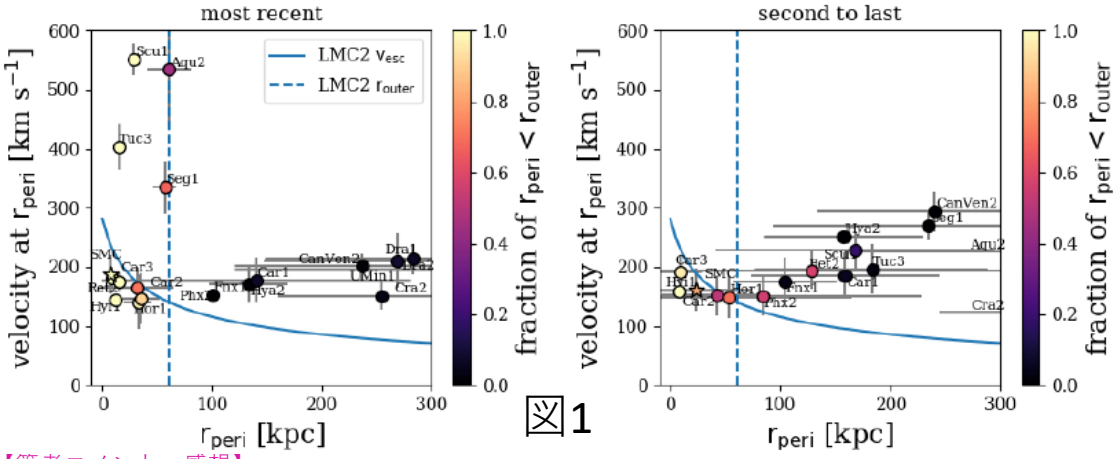


図1

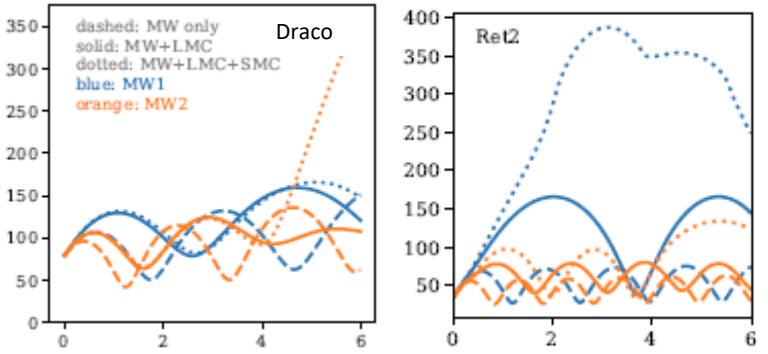


表1

	MW1	MW2
	high-speed, close encounters(VPOS(MCs)逆回り)	
LMC1	Tuc3, Scu1	Tuc3, Scu1
LMC2	Seg1, Tuc3, Scu1	Seg1, Tuc3, Scu1
LMC3	Aqu2, Seg1, Tuc3, Scu1	Aqu2, Seg1, Tuc3, Scu1
	short-term satellites (<2Gyr)	
LMC1	Ret2	Ret2
LMC2	Ret2, Phx2	Ret2, Phx2
LMC3	Ret2	Ret2
	long-term satellites (2.5Gyr～3.0Gyr)	
LMC1	Car3, Hyi1	Car3, Hyi1
LMC2	Car2, Car3, Hor1, Hyi1	Car3, Hor1, Hyi1
LMC3	Car2, Car3, Hor1, Hyi1, Phx2	Car3, Hor1, Hyi1, Phx2

【筆者コメント・感想】
・化学組成で区別したいところ(Ji et al.2019)
・サンプルや同定の方法によって、他研究と結果が変わることへの理解