“Gaia DR1 evidence of disrupting Perseus Arm”

Baba et al. 2017, arXiv:1712.04714

GAゼミ@20180116 豊内 大輔

【アブスト】

銀河円盤中のスパイラル構造を説明する理論には剛体回転するquasi-stationary density wave theory (SDW)と差動回転し短いタイムスケールで生成・消滅を繰り返すdynamic spiral theory (DYN)の大きく2種類ある。後者のDYN armは基本的に円盤各点でarmとガス・星がほぼ共回転しており、その分SDW armに比べてガス・星の運動に対する影響が大きい。ここではGaia DR1を用いてPerseus arm周辺の星の運動を調べた。その結果、Perseus armは現在壊れ始めているDYN armである可能性が高いことがわかった。

【ゴール】

銀河円盤中でのspiral arm形成を理解する

【オリジナリティ】

Gaia DR1の高精度のアストロメトリを使用した研究

【ロジック】

77 Cepheids: σ_DM = 0.05-0.07 mag、σ_V < 20 km/s (Tycho-Gaia Astrometric Solution)、
Perceus armからの距離 |d_Per| < 1.5 kpc（図1参照）

数値モデル: SDW arms of Baba et al. (2016), co-rotation radius, Rcr = 8 kpc, 16 kpc の2パターンを用意
DYN arm of Saitoh et al. (2008), t = 2.59-2.62 Gyrの間にR ~ 8 kpcに存在したarmと比較

図2: サンプルの速度ー空間依存性。leading, trailing側の運動（U, V平均速度、速度楕円体）異なる。
図3: U, V – d_per の相関の強さとleading、trailing側の平均速度を数値モデルの結果と比較。SDWモデルと比較する（左図）とRcr = 8, 16 kpcともに観測を全く説明できない。一方で**DYNモデルと比較する（右図）とスパイラルが壊れかけている時期に観測の速度構造がよく説明できる**ことがわかる。

【感想】

・筆者曰く、まだサンプルが少ないので決定的ではないとのこと。
・そもそもSDW, DYN armsともに性質は多様性がありそうな気もする。結果の物理的解釈が重要。

図1: サンプル空間分布

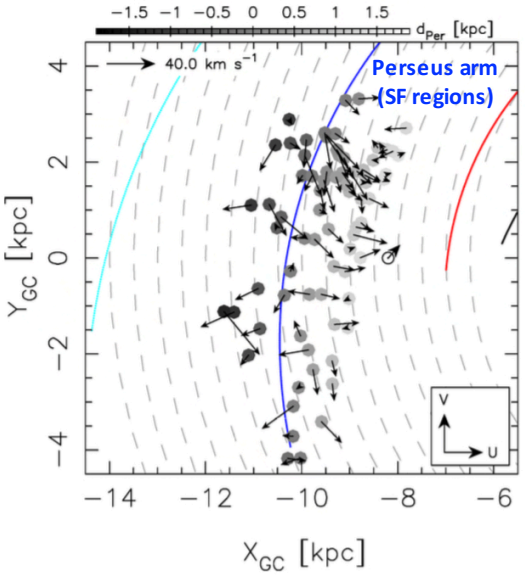
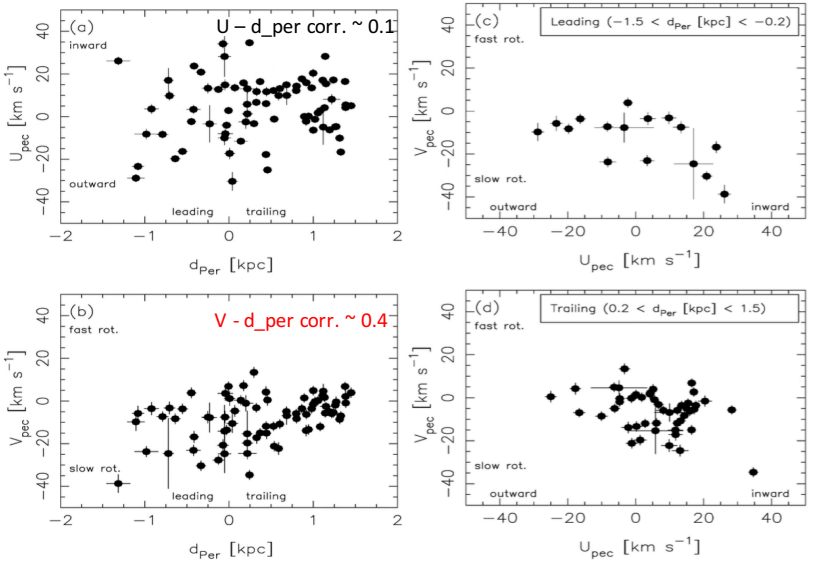


図2: U, V – d_per 関係 (a, b)、leading (d_per < -0.2)とtrailing (d_per > 0.2)のV – U 関係 (c, d)



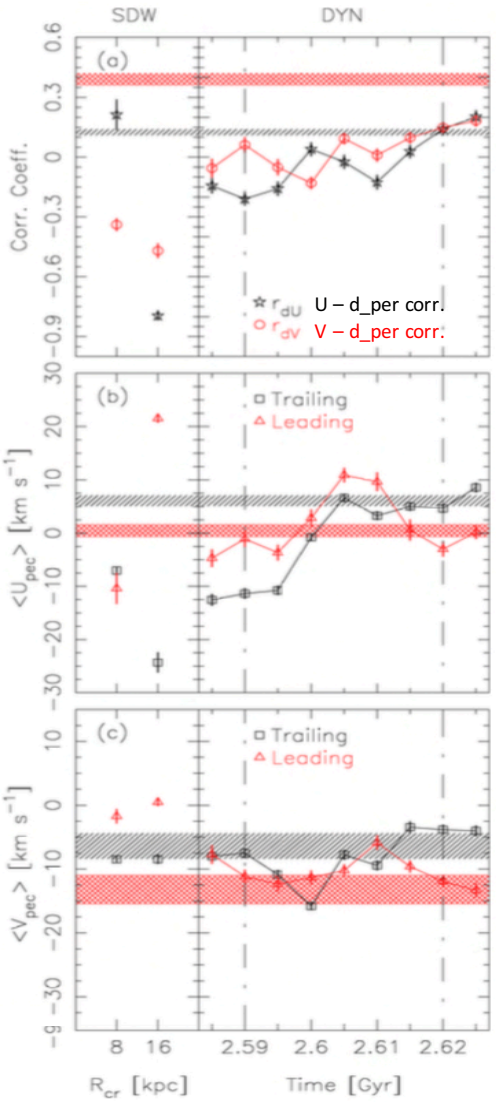


図3: 観測（帯）と数値モデル（SDW : 左、DYN : 右）の比較