“Detection of a dearth of stars with zero angular momentum in the solar neighborhood” by Hunt, Bovy, and Carlberg 2016 arXiv:1610.02030

GAゼミ@161027 千葉柾司

【アブスト】

銀河系の星に関して最近リリースされたGaia-DR1のアストロメトリデータを使い、RAVEの視線速度情報と組み合わせて、太陽近傍にある円盤星の3D速度分布を調べたところ、ゼロ角運動量の星が欠如していることがわかった。これは、銀河系中心を横切るような軌道の星が中心部で散乱される効果と考え、この仮説より太陽近傍の銀河回転方向の速度Vsunを239±9 km/sと求めた。また、(VLBI観測による)SgrA*の固有運動と組み合わせて、太陽の動径位置R_0=7.9±0.3 kpcを得た。

【ゴール】

銀河系内の太陽の運動と動径位置を決める。

【オリジナリティ】

Gaia-DR1 (TGAS: Tycho-Gaia Solution) を用いて、これまでよりも最も精度の良い3D速度情報を解析する。ゼロ角運動量星欠如についてはCalberg & Innanen (1987)が最初。

【ロジック】

(1)RAVEとクロスマッチし、距離は基本的にRAVEのspectrophotometric distance、もしそれがなくてGaiaの三角視差データの誤差が10%より小さければそれを採用。サンプルは太陽から700pc以内にある、216,201個の星。金属量で分けていない。

(2)図1:銀河回転方向の速度 Vy の分布。Vy = −250 km/s付近の60km/sの範囲にわたってディップあり。速度エラーを考慮していないが、あっても24km/s程度で影響なし。このVy付近では中心への速度成分Vx>0の星(24個)がVx<0のものより(34個)も欠如。

(3)図2:中心に核(2x10^{9}Msun、250pc)がある銀河系ポテンシャル内の星の軌道(バーはなし)。中心を通るような軌道の星は中心で散乱してchaoticになり、太陽近傍に届かない。

(4)図3:Vyの分布をある関数でフィット。ディップなし(上)よりもあり(下)の方がベター(〜2.7σ)。ディップ点Vsun,reflex = − 239±9 km/sから、太陽の運動速度は、Vsun= 239±9 km/s。SgrA*の固有運動 μ =30.24km/s/kpcから、R_0=Vsun/ μ =7.9±0.3 kpcが得られる。

図1

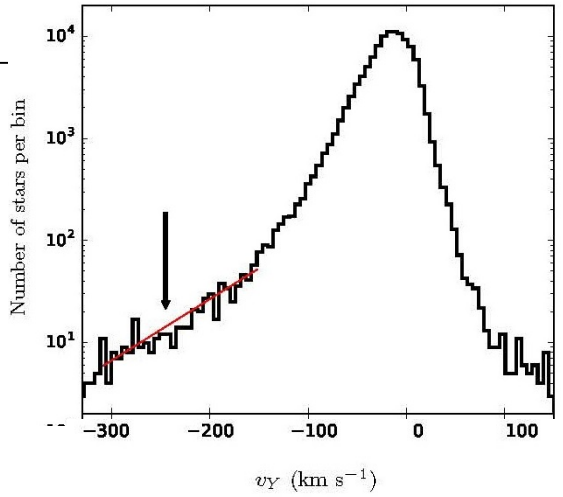


図2

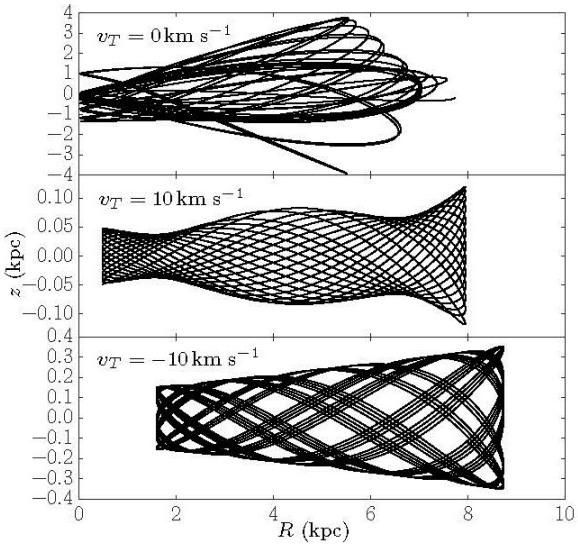
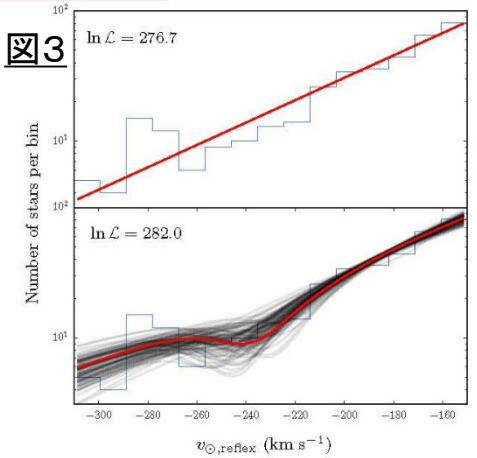


図3



【コメント】

・回転するバーを考慮すると軌道が、どの程度影響されるだろうか。Vyの分布はどう変更されるだろうか。

・金属量情報も使って円盤星だけに絞った場合に、結果はどのように変更されるだろうか。

・Vyの分布だけでフィットしているが、本来はVxとVzの分布もフィットするべきである。

・もっと暗くて遠い星のGaiaデータが公開されたら、より広範な解析ができるであろう。

・Gaia-DR1のデータを早く使っていろいろ調べてみたい。(今年は専攻長・学科長の雑用仕事が多すぎ。。。涙)