“The proper motion of Andromeda from Gaia EDR3”

:Salomon et al. 2020 arXiv:2012.09204v1

GAゼミ@201224 津久井

[アブスト]

Local Group (天の川銀河とアンドロメダ銀河、それらの衛星銀河を含めた系)の力学と分布を解明することは、Local Groupの進化を理解するために重要である。例えば、これまでのアンドロメダ銀河の固有運動の測定値にはばらつきがあり、アンドロメダ銀河と天の川銀河が、将来正面衝突する可能性と、重力的に束縛されていない可能性の二つの可能性を残している。GaiaのEarly Third Data Release (Gaia EDR3) のデータを用いて、アンドロメダ銀河の固有運動に制限をつけた。測定した固有運動は53.6±7.7μas/yrで、太陽の運動を補正すると視線方向に垂直な速度は$V_{trans} = 79.8 \pm 38.3$ km/sとなり、将来天の川銀河とアンドロメダ銀河はmergerをすることを示唆している。

[ゴール]

アンドロメダ銀河の固有運動を測定し、天の川銀河とアンドロメダ銀河との力学関係を調べる。

[オリジナリティ]

Gaia DR2に比べて格段にアストロメトリのランダム誤差が小さくなった(~1/2)Gaia EDR3を使って、固有運動を測定した。測定された固有運動を評価するため、測定に使用する星のサンプルをいくつか(e.g. Blue stars, Red stars, proper motion limited)用意した。

[ロジック]

1. 基本的なサンプル選択: (1) 年周視差で太陽から10kpc以内。(2) 色等級図(CMD)でG>16, -1<$G_{BP} - G_{RP}$<4。(3) アストロメトリのerror factor (ruwe> 1.3)が大きい天体を除去。(4) binary sourceの可能性が高い天体を除去。(5) diskのellipseの中に入っている(図1参照)。
2. さらに、CMDに基づいて、Blueサンプル, Redサンプル (図２参照), Blueサンプルの暗い星まで拾った(G<21)Blue extended magnitudeサンプルを構築した 。さらに固有運動によってcontaminationを除いたサンプルを構築した。(アンドロメダの最大回転速度は300km/sくらいなので、固有運動で190 μas/yrを超える天体はcontaminationであると考えられる。)
3. 回転運動の補正は、円運動モデルを使った。回転速度と、ディスクリングの傾きの角度はHI観測から得られるパラメータを使った。
4. 円運動モデルをデータに適用しproper motionの測定を行った。(図3) BlueサンプルとRedサンプルで測定された固有運動は大きく異なった。(PAndAS-MW Streamの影響?)

[コメント]

HIガスのディスクの傾き、回転速度は必ずしも星と一致しない。星の円盤のモデルをEDR3のデータに基づいて構築するべきだと思う。

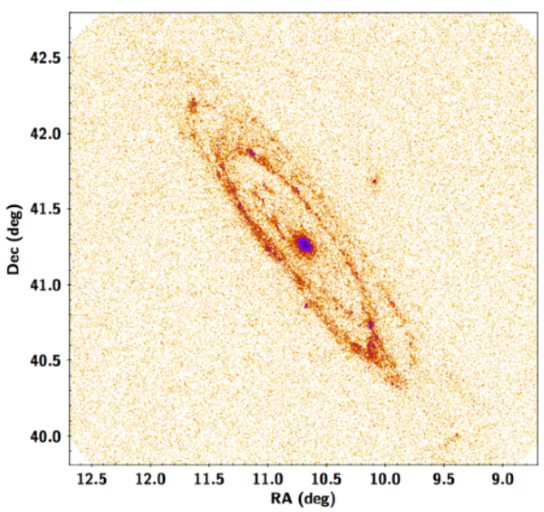


図1 Andromeda近傍のGaiaで測定された星diskに付随している星を楕円で切り出した。

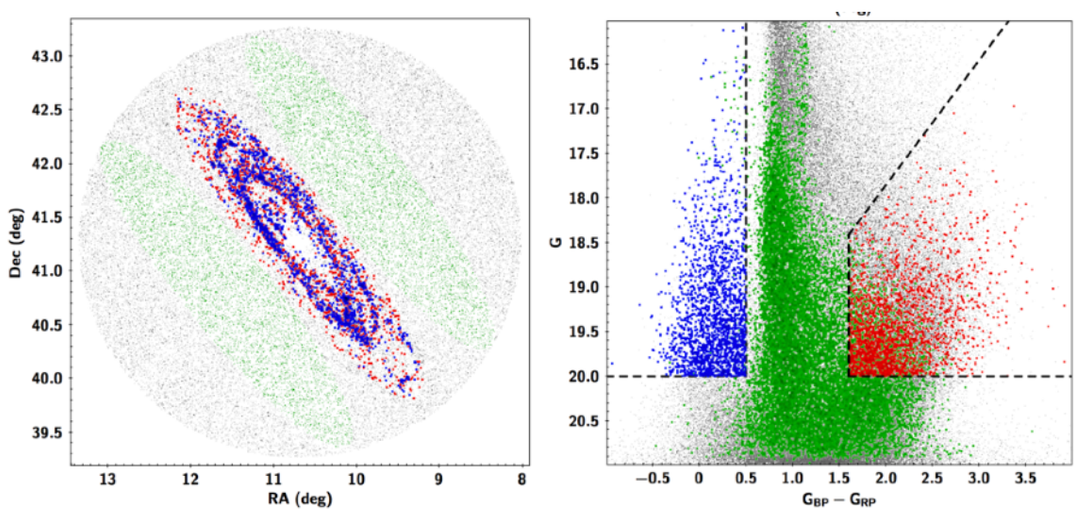


図2 CMDによるsampleセレクション　青がBlueサンプル、赤がRedサンプル。緑がcontaminantに支配されていると考えられるサンプル。

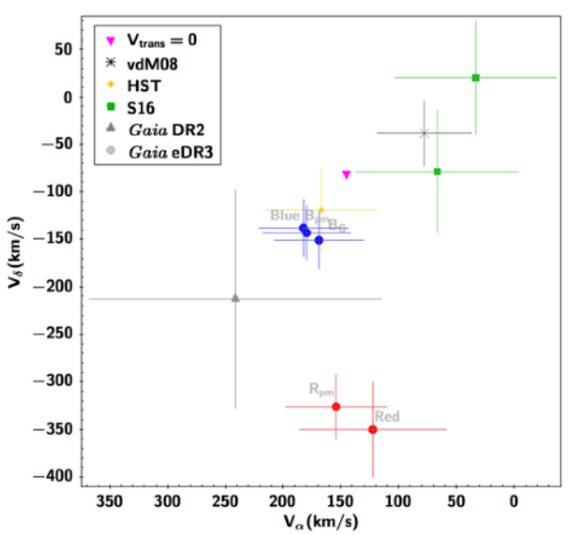


図3測定結果、青Blueサンプル、赤Redサンプル、赤三角が完全にradialにアンドロメダ銀河が運動している場合の点。