Stellar proper motions in the outskirts of classical dwarf spheroidal galaxies with Gaia EDR3: Qi et al., 2021, arXiv:2111.08737

GAゼミ 2021.11.30　小宮山裕

[Abstract]　Gaia EDR3 のデータを用いて6つのLocal Group dSphr (Draco, UrsaMinor, Sextans, Sculptor, Fornax, Carina) の外縁部の星、特に潮汐半径外の星を調査した。潮汐半径外にいて視線速度が各銀河本体と合致し、Astrometric Probability >50 %となる星がそれぞれ 4, 2, 8, 2, 12, 5 個あり、各銀河に所属する星であることが示唆される。またこれらの星の分布と各銀河の軌道と比較して、銀河の軌道上にいることとConsistentであるものもあることが示された。またRRLyr候補で潮汐半径外にいてAstrometric Probability >50 %となるものはそれぞれ 2, 9, 7, 1, 1, 0 個 あり、extended stellar halo またはtidal debris の証拠が現れているのかもしれない。

[Goal] Local Group dSphrの外縁部、潮汐半径外の星の存在を探る。

[Originality] GaiaEDR3の利用と他の情報（視線速度やRRLyrによる距離)の組み合わせ。

[Logic] サンプル星の選出: 各銀河から半径3度以内の星でEDR3の精度が十分あるもの。さらに明らかに近くのもの、接線速度がMWの脱出速度を超えるものなどを除き、後退速度が各銀河と3sigma以内で合っている星のCMD上での分布からCMDで星を選出 (Fig.1)→1079, 6215, 6219, 8340, 21072, 23498 星を解析 (各銀河のPMがFig.2)

Likelihood Analysis:
固有運動(PM) : dSphr, MWともにmulti-variate gaussianに従うとしてLikelihoodを求める
空間分布(Spatial) : dSphrはKing Profileに従うとして計算(MWは一様分布)
以上を使い、PM+Spatial両方を使った場合、PM のみの場合について、ある星がdSphrに属する確率を求める。

メンバーID (2ページ目):
各銀河について、
左上 : CMD上にdSphrメンバーの確率の高いものをプロット
右上・左下 : 空間分布。P_PM>50%のものプロット(緑)。実線・点線が計算された軌道。赤楕円が潮汐半径。
右下: 固有運動分布。
潮汐半径外の視線速度+P_PM >50 %となる星が4, 2, 8, 2, 12, 5 個、RRLyr候補+P_PM>50%となるものが 2, 9, 7, 1, 1, 0 個 あることから潮汐半径外にメンバー星があることを運動的側面から強く支持する。

軌道との比較:
Tidal Strippingであれば軌道に沿って星が分布する。Sculptorは確率の高い4星は軌道に沿って分布している。Dracoにも1つ軌道に沿ったものがある。

[Comment]
・潮汐半径外に星がいるのは確実だろう。次はどれだけいるかが問題。
・HSC-NB515と比較するとRGBについては確率がこの解析とは独立に求められる。

Fig.1

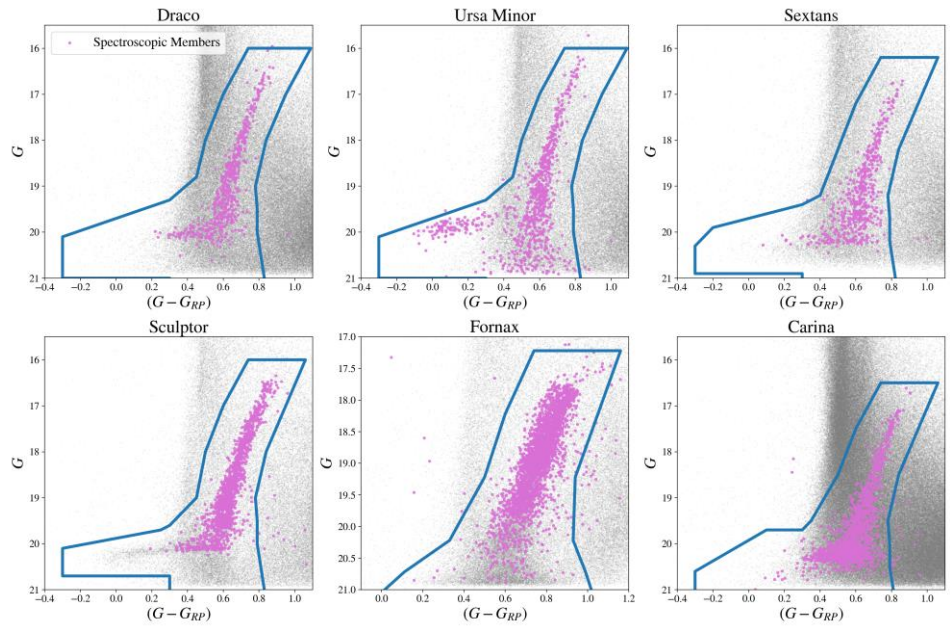
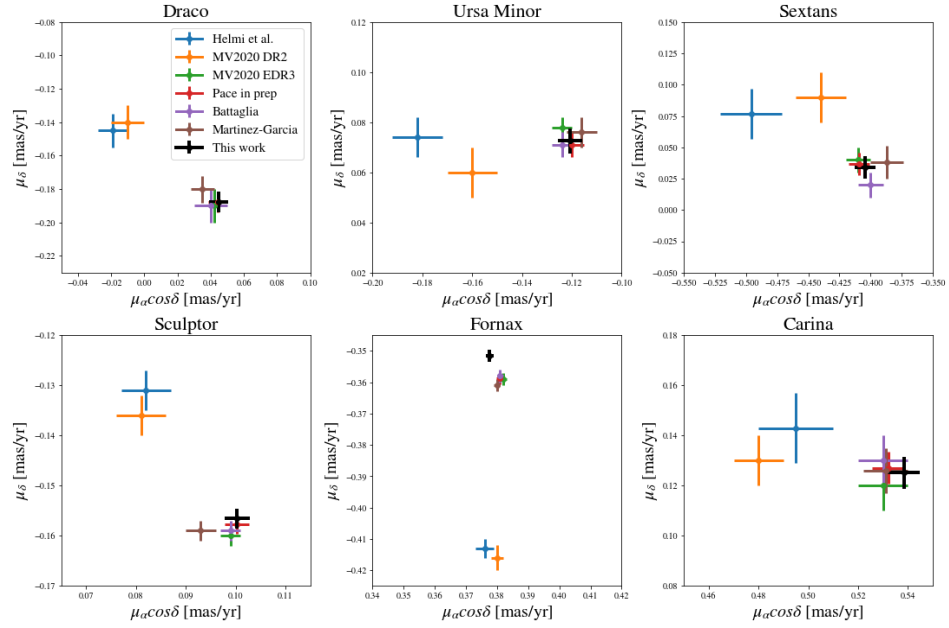
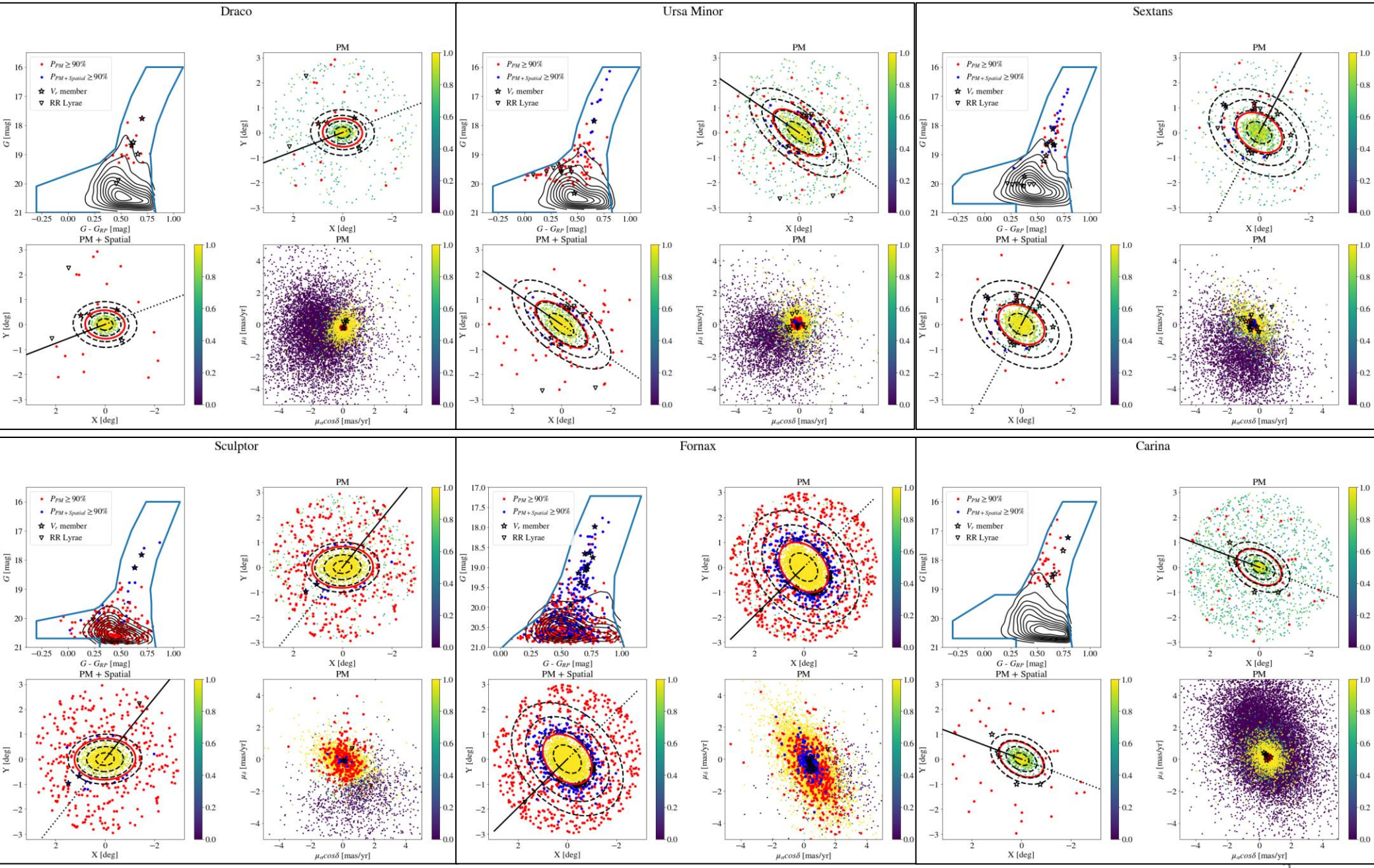


Fig.2




Draco
Ursa Minor
Sextans
Sculptor
Fornax
Carina
$P_{PM} \geq 90\%$
$P_{PM+Spatial} \geq 90\%$
V_r member
RR Lyrae
PM
PM + Spatial
G [mag]
$G - G_{RP}$ [mag]
X [deg]
Y [deg]
μ_δ [mas/yr]
$\mu_\alpha cos\delta$ [mas/yr]