” Is there a nearby microlensing stellar remnant hiding in Gaia DR3 astrometry?”

2022/06/27 中村友哉

By Maja Jabłonska et al. 2022, arXiv:2206. 11342

【アブスト】 銀河系のマイクロレンズによる背景星の光重心のシフトによるGaia DR3データの不正確性と各種パラメータに着目し、マイクロレンズ源の距離/質量を調べた。
その結果、**Gaia DR3のデータのみを用いて**今回着目した系におけるレンズ源の距離/質量を求めることができ、どうやら白色矮星でありそうなことが分かった。

【オリジナリティ】 Gaiaのパラメータfitの良し悪しを判断する単位重みあたりの誤差：RUWE値に着目した点

【ゴール】 Gaiaデータによるマイクロレンズ源の探査

【ロジック】 先行研究でGaia DR3でマイクロレンズ事象が確認されている系 “GaiaDR3-ULENS-001”

Fig.5 : マイクロレンジングにより光重心の位置変化

孤立天体の天球上の直線的な運動に基づきモデル化しているGaiaの天体位置データ
（位置×2, RA Decの固有運動、視差”Parallax”）にエラー＆不確実性

1) Gaia DR3の測光データ（ライトカーブ）を再現するマイクロレンジングの測光モデルの導出　MCMC

2) 測光モデルパラメータ(正規分布)+フリーパラメータ（アインシュタイン角 θ_E,天体固有運動 μ_S ,近日点黄経,全誤差）

→ マイクロレンズでの天体位置データのシミュレート

3) アインシュタイン角vs平均天体位置データのエラーバー図上で

天体位置データのσ、RUWE値から制限 (Fig3)

4) Fig3で求めたアインシュタイン角 + マイクロレンジングによるparallaxの無次元量

→レンズ源の距離/質量 (Fig4 : レンズ質量　0.57-1.23M⊙ レンズ距離 0.60-1.04 kpc)

Fig.6 : 純粋なH組成、He組成大気を仮定したGaia EDR3 WD質量分布 と求めたレンズ質量の比較

? → WDの可能性が高そう：銀河の速度分布と光分布を用いたシミュレーションもこの結果を支持

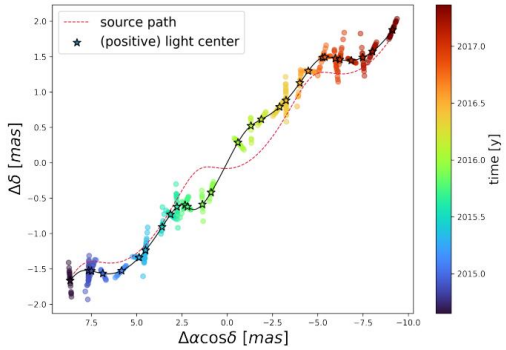


Fig.5

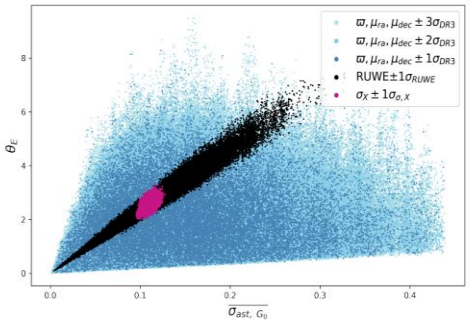


Fig.3 (Fig1 左のケースのみ)

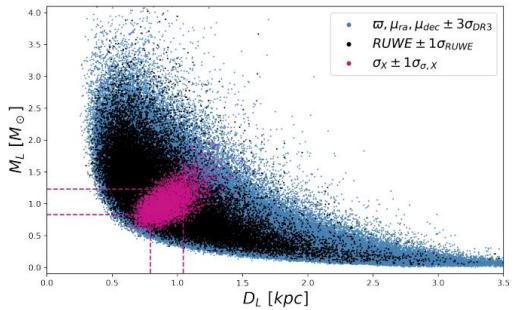


Fig.4 (Fig1 左のケースのみ)

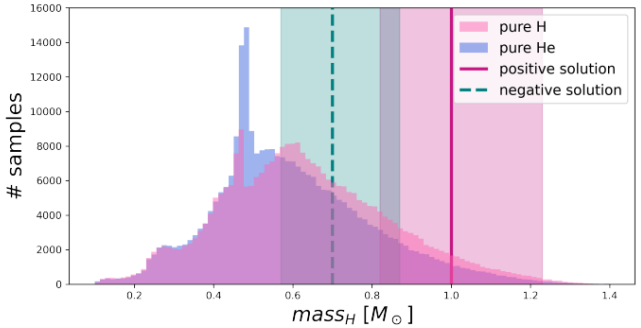


Fig.6

【コメント】

- 連星系など他の物理学効果によるRUWE/天体位置データの影響/縮退はどれほどなのか
- 今回の手法はGaia DR3中何個ほどの系にあてはめられるのだろうか
- 近場のマイクロレンジングの調査(WD etc.)が進むとして具体的に何に使えるのだろうか

WDクラスのMACHOの制限：既存　WDの数密度を用いた研究：レンズ確率的にも網羅的にWDを見つけられるのか

- 端折りすぎていて読みにくかった

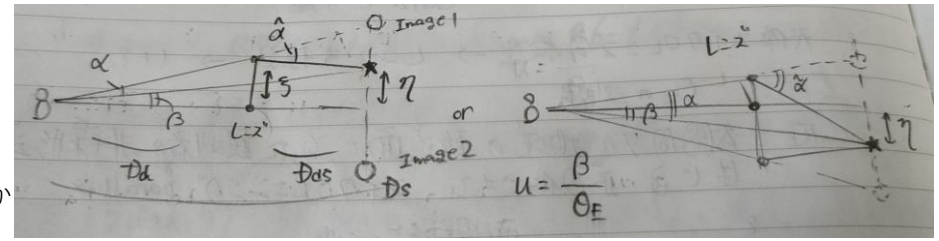


Fig.1 : マイクロレンジングのイメージ図（手書き）