The survey of planetary nebulae in Andromeda (M 31) III. Constraints from deep planetary nebula luminosity functions on the origin of the inner halo substructures in M 31: Bhattacharya et al., 2021, A&A, 647, A130

GAゼミ 2021.5.17　小宮山裕

[Abstract] M31の広視野狭帯域フィルター([OIII])観測を行い多数の惑星状星雲(PN)を検出し、M31に見つかっているSubstructureごとにPN光度関数(PNLF)を作成しSubstructureの性質を探る。PNLFのfaint-end slopeは最近(<5Gy)生まれた星の割合とよい相関を示し、このことから、Giant Stream(GS)・NE Shelfは降着した衛星銀河の残骸とConsistentであるが、G1 Clumpは銀河円盤起源を支持する。Stream D以外は一つのmering eventで説明できるとするシミュレーションとconsistentである。

[Goal] M31のSubstructureの起源に迫る

[Originality] PNLFと星種族・(粗い)SFHを結び付けて議論を進める。将来的には他銀河への適用も可能か

[Logic]

PNLF: 星種族によって形が変化する(Cut-off magnitudeの金属量依存性やfaint-end slopeの年齢依存性)

データ: CFHTによる54deg^2領域の[OIII], gによる撮像観測→5265 PNe (m_5007 < 26.7)

解析領域 (Fig.1) : SubstructureとDisc(10<r<20, 20<r<30kpc)を分けて解析を進める。Extinction補正。

PNLF (Fig.3 [Disc], Fig. 4 [Substructure]) :

- 今まではsingle expでfittingされていたが、M31では明らかにfaint-endで増加があるので2成分でfittingする(LMCでも2成分Fitがよい)。Faint-end slopeを表すパラメーターがC_f2
- PNLFの比較: Anderson-Darling test: 有意に同じ分布とされるペアはほぼないが、明るい側に限ると有意性は上がってくる → faint-endが違いを決めている

Cut-off Mag. vs Metallicity (Fig.6) :

- GS, W-Shelf, Str-D は理論モデルから外れる
- GSは数が多いので、この外れは重大な意味を持つ
- PNLFによる距離推定には注意が必要

Faint-end slope vs SFH (Fig.7) :

- HSTデータから各領域のSFHを求める→直近5Gyrに生まれた
- 星の割合をmとするとC_f2とよい相関がみられた
- GS, NE-shelf = stream-like (古)
- G1 Clump = disc-like (新)

Simulation と比較: Fardal,Hammer

- GS, NE-shelf = small dwarf origin
- G1 Clump = perturbed disc origin
- Str-D = distinct origin

[Comment]

・PNLFとSFHとの関連に着眼はよい。
・結局PNLFを使っているようでいて活躍していない。MW(+satellite)での基礎データが重要
・元データに問題はないか？(コンタミ除去?、variable?)









