The Panchromatic Hubble Andromeda Southern Treasury (PHAST). II. The Spatially Resolved Recent Star Formation History in M31

T. M. Wainer et al.; arXiv:2605.12721v1 (accepted for the publication in ApJ) May 17, 2026 小上 樹

[Abstract] HST/PHAST survey のデータを用いて、M31円盤の SFH を 0.01 kpc^{-2} ごとに導出した。得られた SFH マップは、近年の星形成が M31 円盤のリング/アーム構造を辿るような構造をした。また、全体として SFR が直近で低下傾向にあることも確認した。特に、 M32 周辺で 40 Myr 前に顕著な低下傾向にある。このような local な SFR 変動は M32 との interaction などが関連していることを示唆しており、M31の近年のSFHがkpcスケールで強い環境依存性をもつことを示している。

[Originality] HST 大規模サーベイにより、M31円盤全体の CMD-based 解析。

[Goals] M31円盤構造の起源解明。円盤 SFH の空間構造の理解。

[Methods]

* データ：PHAST (F475W/F814W) + PHAT → 0.01 kpc^{-2} 領域ごとに分割 (> 6,500)
* 各領域の CMD fitting より SFH を推定 (MATCH ベース)

[Main Results]

* SF の空間パターン: recent SF が rings に集中している (Fig.7)
* SF global trend: ~500 Myr にわたり低下、直近~40 Myr で急激な drop (Fig.8)。
  M32 周辺で顕著 (Fig.7 の星マーク) 。
* radial dependence of SFH。disk-averaged decline が 10 kph ring (Bin 4 の影響を受けている。
* 平均 SFR：100 Myr まで 0.445±0.006、20 Myr まで 0.285±0.014 M⊙ disk 全体に外挿すると ~0.67 / ~0.43 M⊙ yr^{-1}。
* M32 周辺で SFRが局所的に低下 (Fig.12 右)

[Interpretation]

* global decline trend: M31が 数Gyr前の高い星形成活動状態から、低SFR状態へ向かって、星形成を弱めてきた過程を反映。
  ただし、10 kpc ring に支配的であるため解釈には要注意。
* M32 周辺での低 SFR: M32 perturbation の可能性。ただし、モデルとは不整合。
  -> より複雑な(他からの) interaction を示唆?

[Comments]

* SFH を求めるにあたって、systematic uncertainty や 他のトレーサー (FUV) との比較を行っていてて良い。

-> FUV-derived SFRと比較すると、約2倍 FUV が過小評価していた (論文内)。
-> 空間分解能次第だが、他の近傍銀河でも…?

* M32 / ring formation / GSS などとどこまで物理的に接続しているのか?

参考: PHAT (黒) + PHAST (青)

South North

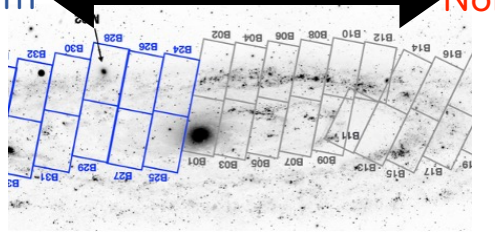


Fig. 7

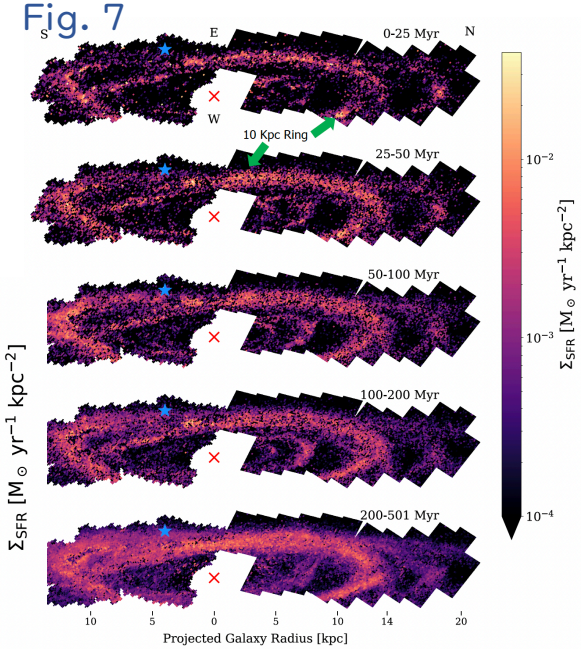


Fig. 8

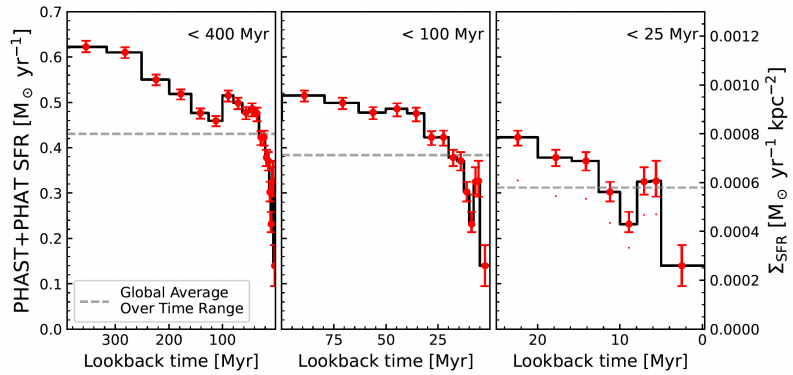


Fig. 10

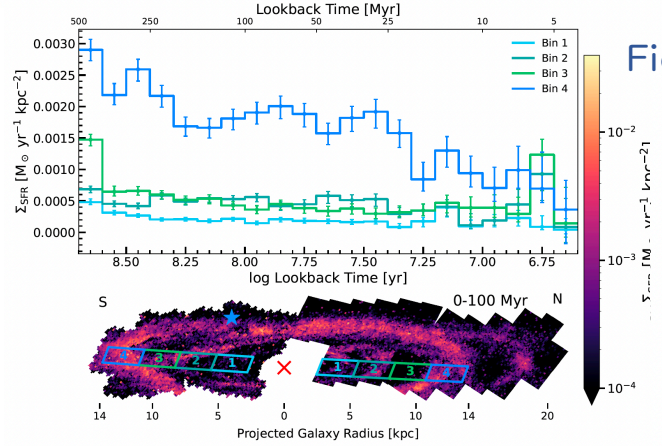


Fig. 12 右

