Age and metallicity of low-mass galaxies: from their centres to their stellar halos

E. A. Tau, A. Monachesi et al.; arXiv:2511.20806v1 (submitted to A&A) Dec. 23, 2025 小上 樹

[Abstract] Auriga シミュレーションのデータを用いて、17 個の低質量銀河について、銀河本体と恒星ハローの金属量・年齢に着目して解析を行なった。その結果、いずれの銀河においても金属量勾配を確認した。また、これらの銀河は、MW などで見られる恒星ハローの mass-metallicity relation にも従っていた。サンプルの約7割において、radial age profile に U-shape 構造が確認できた。この upturn の位置は若い星種族の星形成ピークと一致している。降着イベントも考慮すると、この U-shape は早期の merger により古い星が外側領域に移動し、その後の中心領域での星形成が原因だと考えられる。今回のサンプルでは、年齢と金属量が多岐にわたっており、低質量銀河が単純な進化を辿ったわけではないことを示唆している。

[Goals] 低質量銀河 (Mstar/Msun < 10^{10}) の恒星ハローの性質の理解。

[Originality] 低質量銀河の恒星ハローに着目して、金属量/年齢分布の解析を行なった。

[Methods and Results]

(i) サンプル Auriga Project (Grand+ 2024)から17 個の低質量銀河を取得
(恒星質量 ~3×10^8 < M_*/Msun < 2×10^{10})

(ii) 金属量

* 金属量プロファイル (Fig. 1) : すべてのサンプルで金属量勾配が確認。
  * 金属量勾配と銀河の星質量 (や降着成分の質量) の間には相関なし。
* in-/ex-situ halo と ex-situ halo の金属量とハローの星質量の関係 (Fig. 5):
  * 恒星ハローの mass-metallicity relation を確認。
  * dominant satellite の降着が最近だと ex-situ halo が高金属量
    -> 破壊される前に化学進化を進めたから (?)

(iii) 年齢

* radial age profile (Fig. 6): U-shape 構造が確認。
  -> current SFR の radial profile (Fig. 9) を見ると、SFR peak と一致。
* in-/ex-situ halo と ex-situ halo の年齢-金属量分布 (Fig. 8):
  * ex-situ halo と ex-situ 金属量には相関あり、ハロー全体では相関なし。
  -> ハロー構造を恒星している主たる成分は in-situ 成分。
* in-/ex-situ halo と ex-situ halo の年齢分布 (Fig. 7): in-situハローによって年齢が決まる？

(iv) U-shape の起源と低質量銀河の形成過程

* U-shape の位置が現在の星形成のピークと合致。また、merger も経験している。
  -> 初期に merger により中心付近の古い星が外側に移動し、
  その後中心付近での星形成があった可能性。

[Comments]

* 相関関係と因果関係の切り離しが難しい。。。
- HSC, Roman, LSST などで < 2 Mpc までの低質量銀河の年齢-金属量分布の
- 包括的な観測結果が見たい。in-situ成分と降着成分の分離に役に立つか？

















