“The star formation history of Eridanus II: on the role of SNe feedback in the quenching of ultra-faint dwarf galaxies.”, C. Gallart et al., arXiv:2101.04464

[Abstract]

Eri IIは$M_V = -7.1$のUFDである．HST/ACSを用いて最古のMSTOに到達するほどの深い測光を行い，CMD-fittingを行うことで星形成史(SFH)を導出した．Eri IIの星のほとんどは非常に早い時期(13Gyr前)に，非常に短い星形成バースト(100Myr未満)で形成されたことが分かった．またこの星形成で形成された大質量星によるSNe feedbackはEri IIから十分にガスを除去でき，低質量の矮小銀河がSNe feedbackによって星形成が停止する可能性を示唆している．似た性質のUFDであるLeo Tは数億年前まで星形成を行っていたことから，この2つの銀河は「早い銀河」と「遅い銀河」への分類を理解する鍵となる．

[Goal]

Eri IIの星形成史を明らかにする．

[Originality]

最古のMSTOまで到達する深い観測．

[Logic]

観測：HST/ACS　バンド：F475W, F606W, F814W

Fig.1：Eri IIのCMD．右図には異なるisochroneが示されている．
isochroneとの比較では年齢評価は難しい．
複数の年齢・金属量の組み合わせによって再現している．

Fig.2：TheStormを用いたCMD-fittingによって導出されたSFH．
初めに強く短い星形成があり，その後は弱い星形成が数Gyr続く．
　⇒星形成が全くないことと誤差の範囲で一致する．

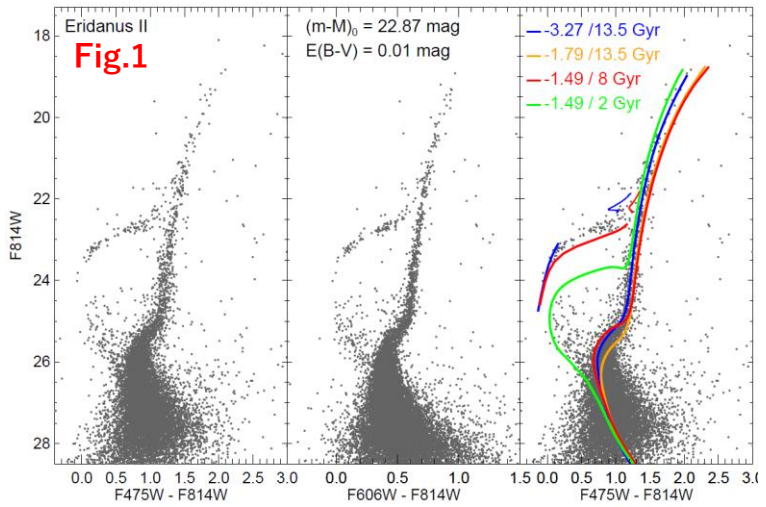
Fig.3：平均$[Fe/H] = -2.38$，$\sigma_{[Fe/H]} = 0.47$，ssb07
異なるSFHを持つ模擬銀河を作成し，観測と同様にSFHを導出．
SFHの導出はモデルに強く依存しないが，化学組成モデルが異なると再現性が低くなる
100Myrの短い星形成を再現できていない(左下)．
実際のEri IIの導出されたSFHは模擬銀河よりも短いため，
Eri IIの星形成は100Myrより短い可能性が高い．

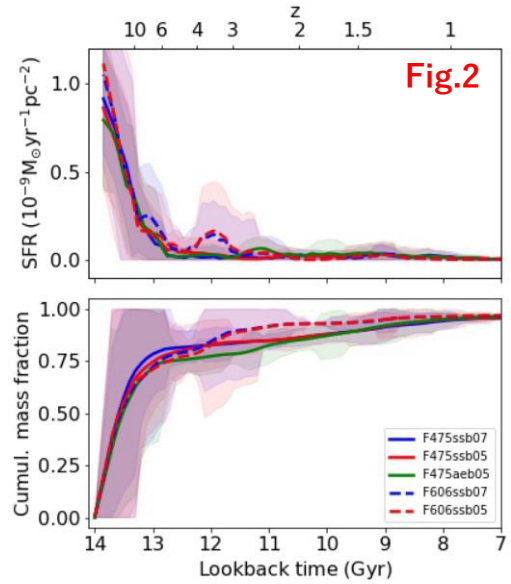
Fig.4：$[Fe/H] = -2.3$の球状星団M92から模擬星団を作成し，
模擬星団から導出したSFHをEri IIと比較．
　⇒球状星団に比肩するほど短い時間でEri IIは星形成を行った．

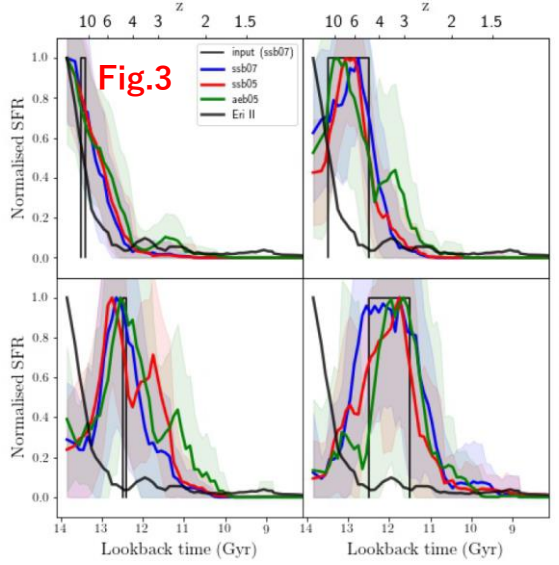
Eri IIで恒星になった質量を$1.9 \times 10^5 M_\odot$とし，II型SNに必要な恒星質量の閾値を$6.5 M_\odot$と仮定すると$2.7 \times 10^{54} erg$が発生し，これによりEri IIから十分にガスが除去できる．
Eri IIの星形成が停止したのは内部のSNe feedbackによる効果が大きい可能性．
似た性質であるLeo Tは数億年前まで星形成が行われていた証拠があることから，
星形成の早い銀河(Eri II)と遅い銀河(Leo T)の2つに分類できる可能性がある．

[Comment]

UFDの中で早い銀河と遅い銀河のどちらが支配的なのか？
CMD-fitting以外の手法でSFHを導出したときの差異は？







化学組成
ae･･･α-enhanced
ss･･･solar scaled

q>0.1の連星の割合
b05･･･50%
b07･･･70%

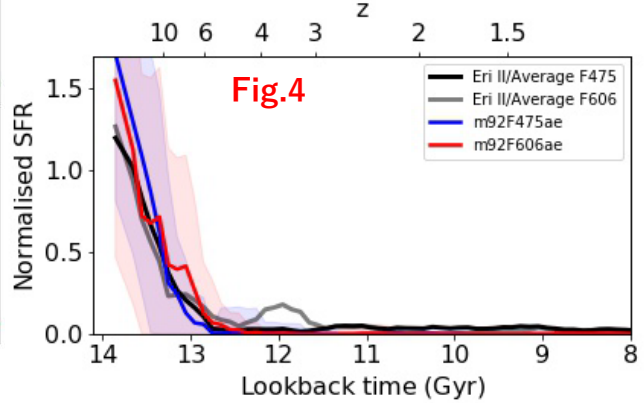
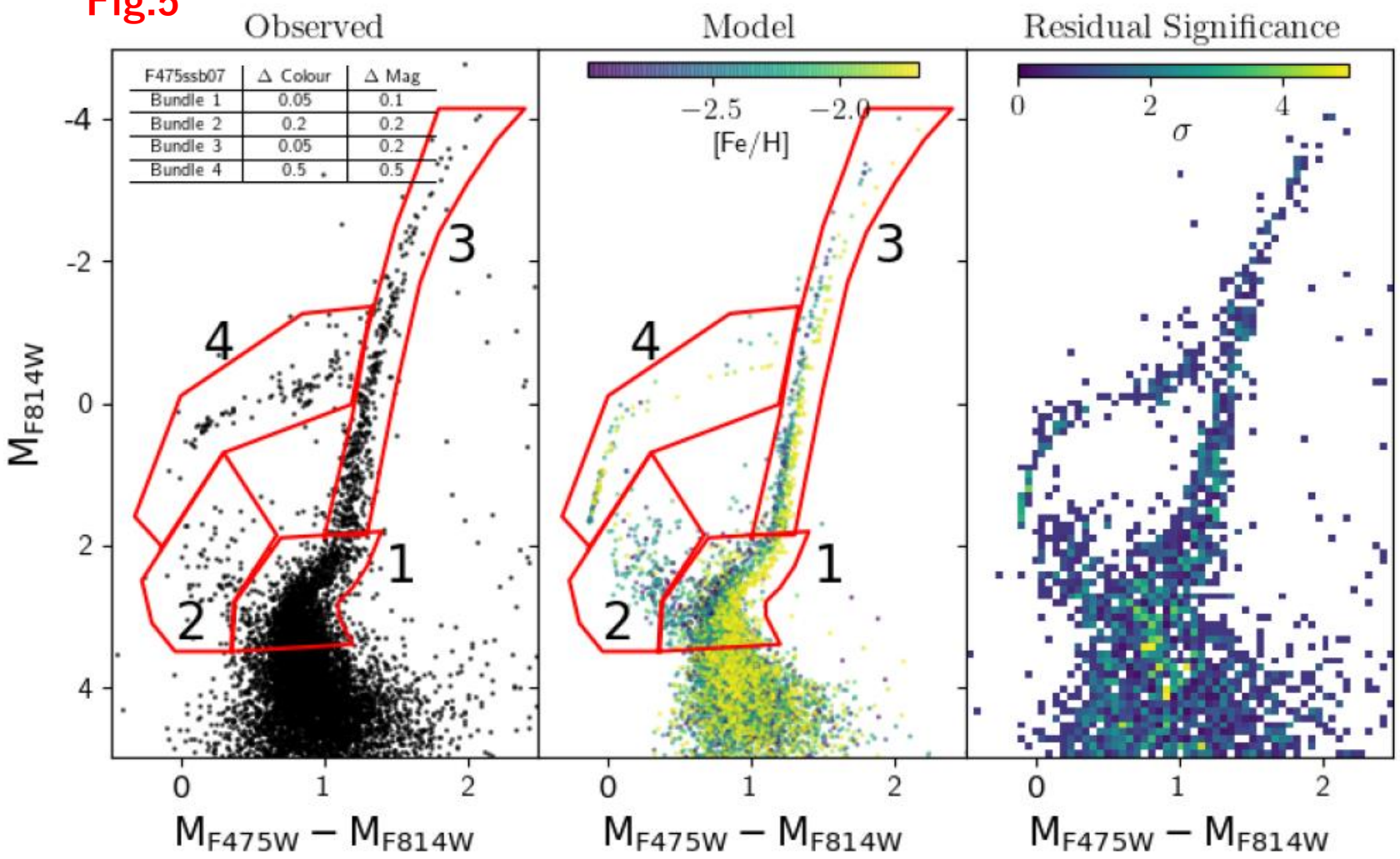


Fig.5


Observed
Model
Residual Significance
F475ssb07 | Δ Colour | Δ Mag
Bundle 1 | 0.05 | 0.1
Bundle 2 | 0.2 | 0.2
Bundle 3 | 0.05 | 0.2
Bundle 4 | 0.5 | 0.5
−2.5
−2.0
[Fe/H]
0
2
4
σ
1
2
3
4
-4
-2
0
2
4
M_{F814W}
0
1
2
$M_{F475W} - M_{F814W}$