A Virgo Environmental Survey Tracing Ionised Gas Emission (VESTIGE) X. Formation of a red ultra-diffuse galaxy and an almost dark galaxy during a ram-pressure stripping event? Junais et al., 2021, A&A, 650, A99

GAゼミ 2021.7.5 小宮山裕

[Abstract] Virgo Cluster のHαサーベイから Ultra-diffuse galaxy (UDG) NGVS 3543 から~5kpc 離れた場所(そこにはHI gasが見つかっている)に星形成している星集団を発見した。Ram-pressure stripping (RPS) の効果を取り入れた銀河進化モデルを用いると、NGVS 3543 は~100Myr前にピークを持つ RPS により星形成が止まったものと考えられる。星形成している星集団は~20Myr、~10^4Msというような星団である。これらから、NGVS 3543 はgas-rich UDG から星形成の止まった red UDG への遷移現場を初めてとらえたものと示唆される。

[Goal] Ultra Diffuse Galaxy の形成の現場に迫る

[Originality] Hα, UVなど最近の星形成活動の指標を用いてRPSを引き金とするUDGの進化過程を調べる

[Logic]

VESTIGE: Virgo Environmental Survey Tracing Ionised Gas Emission: CFHT による Hα Survey (104 deg^2)

データ: CFHT Next Generation Virgo Survey (NGVS) optical image, GALEX UV

NGVS 3543 (Fig.1) : 近く(~5kpc)にHαが見つかったUDG。NGVS 3542本体ではFUV, Hαが upper limit なので<100Myrの星形成はない。Radial Profile (Fig.2) から μ_0,g = 25.29 mag arcsec^-2, R_e,g = 26".05 (2.08kpc) → UDG の条件を満たしている

青い(若い)領域の選定 (Fig.5) :

- NGVS u-band に基づく選定 : モデル(Starburst99)から、若い成分(<100 Myr)が主成分となる u-g<0.4 のものを選択(Fig.5の黄色丸、38領域)。特に AGC 226178 HI detection 領域では background を有意に上回る overdensity となっている。
- GALEX NUV に基づく選定 : GALEX NUV データの検出(27 mag arcsec^-2)に基づき、Fig.5 の緑四角で表される14領域を選出。U-band による選定とも多くが重なり、Background より数密度が高い。

RPSを取り入れた銀河進化モデル:

- LSBG のために作られたモデル(Boselli et al. 2006, 2008, 2014) に RPS の効果を追加する
- LSBG モデルでは spin (λ, specific angular momentum), rotational velocity (V) の2つが free parameter
- RPS は、RPSの効率が peak=1.2Ms kpc^-2 yr^-1, FWHM=150 Myr となるモデルを使う (t_rps がピークの時刻)
- Table4: best model による NGVS 3543 の諸性質: この時の Profile が Fig.2 の黒点線で示されている。With/WO RPS では μ_0,g の差は~0.7magしかない(Reも変化しない)→Field UDG は wo RPS のものとして説明できる。

Blue knotsの性質(星質量・年齢):

- Starburst99, CIGALEなど使って計算。Knots は10^2-10^4 Ms, 6-30 Myrのものになっている(金属量はうまく決まらない)

Discussion:

- NGVS 3543 から ~5kpc 離れた HI gas cloud AGC 226178 に付随する星集団は ~10Myr の年齢であり、~200Myr の RPS イベントによりはぎとられたものと考えてよいかもしれない。

[Comment]

・結局RPSの効果はUDGへの遷移を引き起こすとまでは言えないということか

・(かなり難しいが)NGVS 3543 の天球面上移動方向が分かるとRPSシナリオは確実になる

・

Fig.2

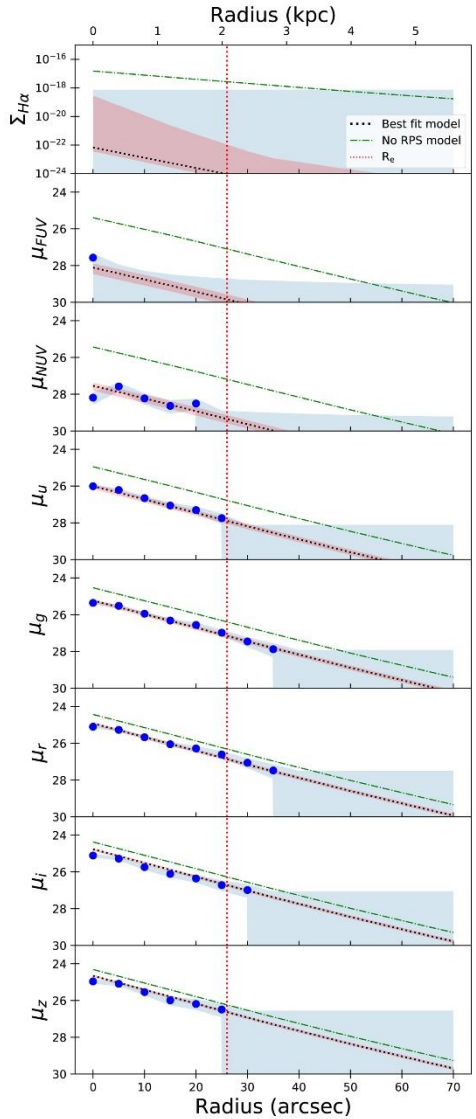


Fig.10

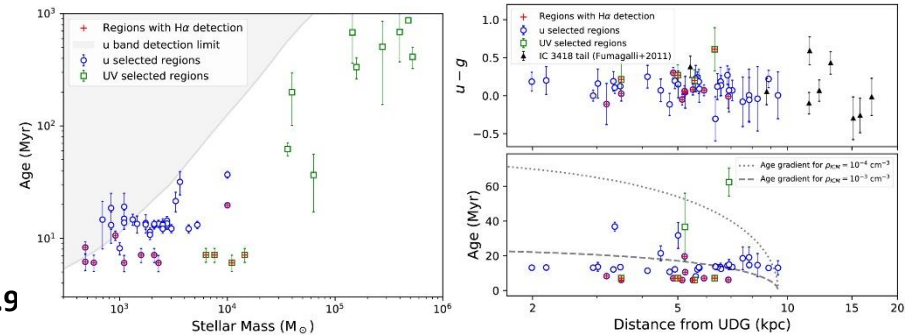


Fig.9

Table.4

Property	RPS models	Model without RPS
$R_{e,g}$ (kpc)	1.98 ± 0.03	2.23 ± 0.52
$\mu_{0,g}$ (mag arcsec^{-2})	25.25 ± 0.08	24.61 ± 0.59
$\log M_\star$ ($M_\odot$)	7.10 ± 0.02	7.31 ± 0.27
$\log M_{gas}$ ($M_\odot$)	5.35 ± 0.42	8.60 ± 0.17
$\log$ SFR ($M_\odot$ yr^{-1})	-5.80 ± 0.43	-1.86 ± 0.25
Z_{gas} ($Z_\odot$)	0.38 ± 0.05	0.16 ± 0.05

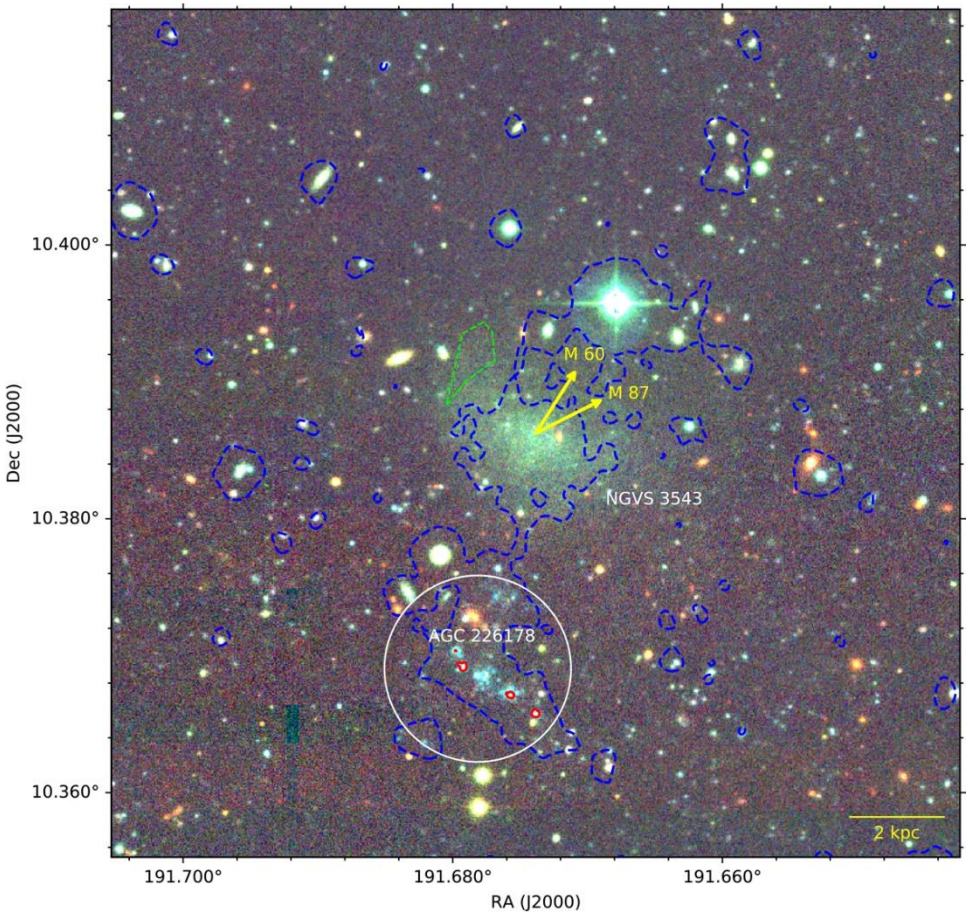


Fig.1
背景：u, g, i composite image
青等高線：GALEX NUV (27.0 mag arcsec^-2)
赤等高線：Hα (VESTIGE: 1.6e-17 erg s^-1 arcsec^-2, 3σ)
白丸：HI detection (VLA, AGC 226178)
緑点線：possible tidal feature
黄矢印：M87 (1.26 Mpc), M60 (0.39 Mpc) の方向

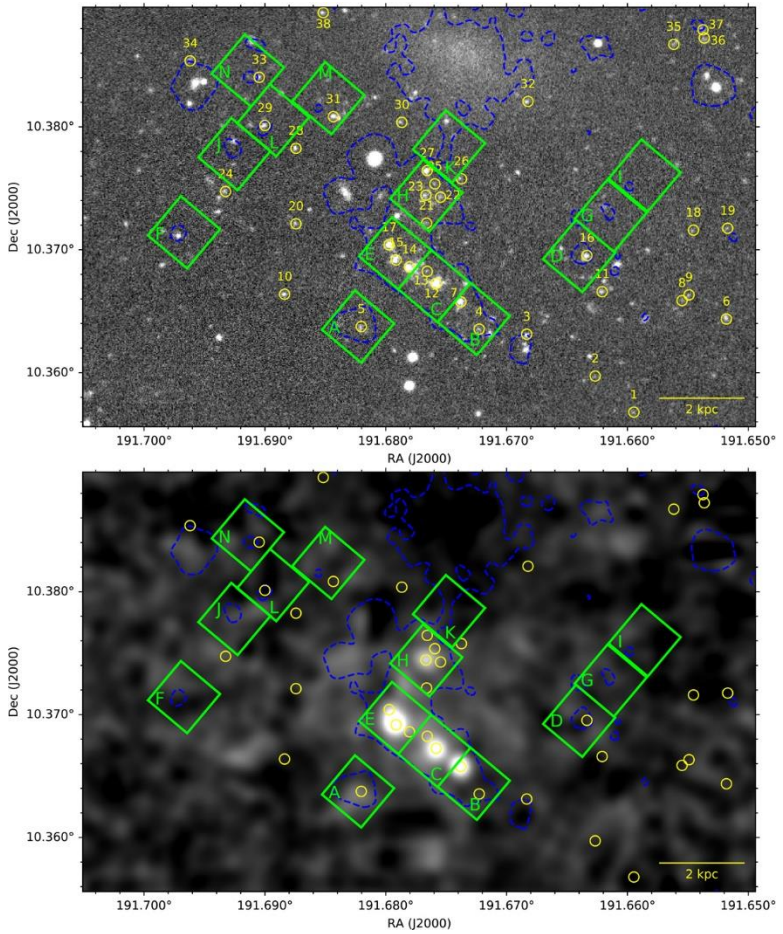


Fig.5
背景：上: u-band image, 下: Hα image
青等高線：GALEX NUV (27.0 mag arcsec^-2)
黄丸：u-band selected regions
緑四角：NUV selected regions